

УДК 632.11:37:636.02

Рекомендовано до друку Науково-методичною радою ДУ «НМЦ  
«Агроосвіта» (протокол від 11.01. 2019 №1)

Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. – 490 с

Тези, внесені до збірника, наведено у вигляді, в якому були подані авторами з деякими суто технічними правками. Організатори конференції не несуть відповідальності щодо науковості та змісту представлених матеріалів

## **ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ**

**Іщенко Тетяна**, директор ДУ «НМЦ «Агроосвіта»

**Шебанін В'ячеслав**, ректор Миколаївського НАУ

**Вожегова Раїса**, директор Інституту зрошуваного землеробства НААН

**Малков Михайло**, координатор програм розвитку ФАО в Україні

**Новіков Олександр**, проректор з наукової роботи, Миколаївський НАУ

**Біляєва Ірина**, Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Потриваєва Наталія**, Миколаївський НАУ

**Малинка Леся**, ДУ «НМЦ «Агроосвіта»

**Адреса оргкомітету:** Науково-методичний центр «Агроосвіта» 03151, м. Київ, вул. Смілянська, 11. Тел. (044)242-35-68; факс (044) 242-35-68; e-mail: [nmc.agroosvita@ukr.net](mailto:nmc.agroosvita@ukr.net)

## **ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

- загальносвітові та європейські тенденції зміни кліматичних та агрокліматичних умов, формування політики запобігання зміні клімату та адаптації до неї;
- вплив зміни клімату та екстремальних кліматичних явищ на розвиток сільського господарства;
- напрями адаптації до зміни клімату технологій вирощування сільськогосподарських культур;
- вплив зміни клімату на розвиток галузі тваринництва та напрями адаптації до неї;
- зниження імовірності виникнення ризиків у сільському господарстві від зміни клімату та екстремальних кліматичних явищ;
- запобігання зміні клімату через збільшення абсорбції парникових газів та переходу до низьковуглецевих технологій у сільському господарстві;
- вплив змін клімату на стан водних ресурсів України;
- вплив мінливості та сезонності клімату на аквакультуру, запаси і розподіл основних видів риб;
- вплив змін клімату на зміну якості продуктів харчування та негативні наслідки для продовольчої безпеки;
- удосконалення освітніх програм галузей знань «Аграрні науки та продовольство» і «Ветеринарна медицина» щодо врахування адаптації сільського господарства до кліматичних змін;
- просвітницька робота в аграрних закладах освіти в Україні з вищезазначених питань.

Зміна клімату та сільське господарство — це два взаємозв'язані процеси глобального масштабу. Глобальне потепління впливає на показники у

сільському господарстві, зміну середніх температур, зміну кількості опадів; зміну концентрації діоксиду вуглецю в атмосфері та озону; поява нових шкідників та хвороб; зміна якості продуктів харчування. За даними НААН України, за останні десятиліття відбувається фактичне зміщення меж природно-кліматичних зон країни на 100-150 км на північ. Останніх 15 років випадки посухи в Україні стають дедалі частішими та інтенсивнішими. Посухи тепер спостерігають у середньому раз на три роки, що призводить до значного зниження врожайності культур. А це зумовлює необхідність зміни підходів до формування систем ведення землеробства, особливо в умовах Південного Степу України. Зрошення в умовах гострого дефіциту природної вологи є одним з головних чинників протидії негативним наслідкам глобального потепління та підвищення продуктивності рослинницької галузі. Оптимальна взаємодія зрошення з іншими складовими землеробства та комплексної механізації сприяє інтенсивному використанню рослинами тепла, світла, поживних речовин, вологи, що в комплексі забезпечує ефективне використання земельних ресурсів, сприяє отриманню високих та сталих урожаїв різних за біологічними властивостями та генетичним потенціалом культур.

Протягом ХХ ст. зрошення набуло поширення в світі, сьогодні на планеті зрошують понад 345 млн га, що становить 21 % від загальної площі ріллі, на якій виробляють понад 40 % усієї сільськогосподарської продукції, тобто продуктивність одного зрошеного гектара більше, ніж удвічі перевищує вихід рослинницької продукції з неполивної площі. Висока ефективність штучного зволоження зумовила вирішення продовольчої безпеки людства, оскільки стрімке зростання площ зрошуваних земель.

Україна має велике різноманіття унікальної флори і фауни на всій території, а особливо в Карпатах, Криму та дельті Дунаю. За даними деяких досліджень, біорізноманіття вже тепер зазнає впливу від зміни клімату. Це може мати наслідки для лісової і туристичної галузей у Карпатах. За вищих температур і зміни характеру опадів ліси можуть відчувати нестачу води, що може призвести до сухості ґрунтів, їхньої деградації та лісових пожеж. Зміна складу лісу також змінить різноманітність фауни. У прибережних зонах, особливо в дельтах Дунаю і Дністра, зниження стоку води у верхів'ї та підвищення її температури можуть змінити екологічні умови на цих територіях. Кліматичні зміни також можуть призвести до зміни видового складу на всій території України і, зокрема, збільшення кількості шкідників та хвороб

Необхідно поглиблювати дослідження з питань районування територій для вирощування сільськогосподарських культур на основі оцінювання природних агрокліматичних ресурсів, створювати нові сорти і гібриди сільськогосподарських культур з оптимальними параметрами адаптованості до посушливих умов, розвивати зрошуване землеробство як головний чинник

отримання стабільного врожаю сільськогосподарських культур та ефективного розвитку аграрного сектору й сільських територій, збільшувати площі лісів, лісосмуг та зелених насаджень, оптимізувати структуру землекористування, посилити міжсекторальні зв'язки, вдосконалювати моніторинг іхтіофауни у всіх підгалузях рибного господарства, створити ефективну систему тваринництва для поліпшення можливостей тварин переносити спеку.

Пропонуємо вашій увазі збірник тез на теми зміни клімату в Україні, її наслідків для вітчизняного агропромислового комплексу, способів адаптації до несприятливих наслідків зміни клімату та можливостей використання її потенційних переваг, а також наукові дослідження в цьому напрямі.

Збірник тез стане в пригоді профільним державним службовцям, аграріям, представникам наукової та освітянської спільноти, всім тим, кому не байдуже майбутнє планети.



Тетяна Іщенко,  
директор ДУ «НМЦ «Агроосвіта»



Михайло Малков,  
координатор програм  
розвитку ФАО в Україні



Раїса Вожегова, директор  
Інституту зрошуваного  
землеробства НААН



В'ячеслав Шебанін, ректор  
Миколаївського НАУ

**УДК 330.341.1:633/635:551.583 (477.7)**

**ВОЖЕГОВА Р.А.**, *д-р с.-г. наук, професор, директор Інституту зрошуваного землеробства НААН, членкор НААН України*

## **НАПРЯМИ АДАПТАЦІЇ ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА ДО РЕГІОНАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ**

На підставі моделювання процесів змін клімату, проведеного вченими-кліматологами Кембриджської групи з різних країн світу під егідою ФАО ООН, прогнозовано і подальше підвищення температури повітря в діапазоні від 2 до 6°C у період до 2100 року. Таке зростання температури та концентрації CO<sub>2</sub> в повітрі матимуть безпосередній вплив на біосферу Землі, зокрема й на продуктивність агропромислового комплексу, врожайність і якість продукції сільськогосподарських культур. До негативних змін клімату на найближчу перспективу можна віднести підвищення температури повітря, посилення дії посух, скорочення сніжного покриву, порушення рівномірності надходження атмосферних опадів, що в комплексі призводить до активізації ерозійних процесів та деградації ґрунтів.

В Інституті зрошуваного землеробства вже тривалий час проводять дослідження з моніторингу змін регіонального клімату степової зони України. Наші дослідження показали, що впродовж 135-річного періоду інструментальних спостережень відбувались істотні коливання як температури повітря, так і кількості опадів. За цей час відзначено три періоди потепління. При цьому сучасне потепління є більш помітним за попередні. Підвищення температури відбулось у всі сезони року.

Найбільше зростання температур відбулось у зимовий період – грудень і січень на 1,9 та 2,0°C, відповідно. У літні місяці – у червні і серпні температура зросла на 1,5 та 1,6°C, відповідно. Також прискорився перехід від зими до весни зі зростанням температури у березні на 1,4° і у квітні на 1,1°C. Підвищення температури повітря за цей період призвели до збільшення надходження тепла за вегетаційний період. Так, сума позитивних температур за цей період зросла на 736°, а ефективних вище 5°C – на 673°C. Особливо помітним це зростання відбулося за останні 10-12 років.

Істотних змін набула і кількість опадів. За період з 1886 по 1965 рік середньорічна кількість опадів становила 335,0 мм, а за останні 50 років зросла до 446 мм, тобто на 111 мм, або на 33%. При цьому слід зазначити, що в періоди істотного зниження температури повітря кількість опадів зростала. Водночас слід зауважити, що незважаючи на зростаючу кількість опадів, рівномірність їх надходження порушилася в бік зростання кількості непродуктивних опадів особливо за останні 5-7 років.

Такі зміни клімату в Південному Степу України, які вже відбулися та очікувані в найближчі десятиріччя, безумовно, впливають і впливатимуть на ведення землеробства в регіоні. Тому, вже зараз необхідно розробляти заходи,

спрямовані на зниження ризику чутливості галузі до наслідків зміни клімату. Ці заходи мають бути спрямовані на підвищення стійкості сільськогосподарської галузі до них та її адаптації до цих змін. Вони складаються з таких основних блоків: заходи, спрямовані на формування адаптаційного потенціалу; заходи, спрямовані на зниження ризику від створення стресових ситуацій; заходи, спрямовані на отримання вигоди від регіональних кліматичних змін.

До першого блоку заходів слід віднести такі: формування структури посівних площ, адаптованої до зміни клімату; збільшення в структурі посівних площ питомої ваги посухо- і жаростійких сільськогосподарських культур, їх сортів та гібридів; створення нових сортів та гібридів, що мають низькі транспіраційні коефіцієнти.

Для забезпечення високої врожайності сільськогосподарських культур стійкого росту врожайності і сталого виробництва рослинницької продукції важливе значення має адаптивне розміщення сільськогосподарських культур і їх співвідношення по окремих природно-кліматичних зонах і їх підзонах. Всі види сільськогосподарських культур мають відповідний потенціал та генетично обумовлені властивості пристосування до конкретних природно-кліматичних умов, за межами яких їх життєві функції істотно погіршуються і знижується продуктивність

Стратегія адаптації галузі рослинництва до кліматичних змін передбачає науково обґрунтований добір культур, придатних до вирощування як за сприятливих умов вологозабезпечення, так і здатних переносити дефіцит вологи і менше реагувати на засуху. На наш погляд, серед зернових культур на неполивних землях Південного Степу в структурі посівних площ має збільшуватися питома вага найбільш посухостійкої культури – сорго. Наукові дослідження вчених Інституту зрошуваного землеробства НААН у стаціонарному досліді доводять, що за дві ротації чотирипільних сівозмін урожайність зерна сорго майже у два рази перевищувала найбільш поширену в регіоні культуру – ячмінь ярий. Тому вже зараз необхідно розміщувати ці культури в регіоні у співвідношенні 2 : 1 на користь сорго.

Ученими Інституту визначено оптимальні параметри цих показників для гібридів різних груп стиглості. До іншої групи заходів, спрямованих на зниження ризику від регіональних змін клімату слід віднести такі:

- оптимізація питомої ваги чорного пару за окремими районами регіону;
- розробка і впровадження ресурсоощадних, екологічно безпечних та ґрунтозахисних способів поливу сільськогосподарських культур для зменшення залежності продуктивності рослинницької галузі від впливу несприятливих погодних умов;
- поліпшення властивостей ґрунту для кращого накопичення вологи;
- відновлення лісозахисних смуг з метою запобігання деградації ґрунтів та опустелювання земель;

- розробка інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур, спрямованих на накопичення і економне використання природної вологи.

У посушливих умовах Південного Степу найважливішим заходом накопичення вологи в ґрунті є зрошення. Воно повністю змінює умови ведення землеробства, дає можливість підтримувати вологість ґрунту на потрібному для культур оптимальному рівні і тим самим створює сприятливі умови для нормального росту й розвитку рослин. Так, за багаторічними даними вчених Інституту зрошуваного землеробства, забезпечує підвищення врожайності в 2–6 разів вищу, ніж у неполивних умовах. Тому відновлення зрошення й розширення площ поливних земель має першочергове значення для розвитку регіону.

Актуальною для регіону є впровадження інноваційних способів поливу, які забезпечують раціональне використання води та високу біологічну продуктивність сільськогосподарських культур. З цією метою потрібно розширити застосування краплинного та підґрунтового способів поливу.

Для успішного протистояння посухам система агротехнічних заходів має забезпечувати якомога більше накопичення вологи в ґрунті. Дослідження вчених Інституту свідчать про те, що оптимізація обробітку ґрунту дозволяє регулювати вбирання води та зменшувати її стік з полів і поверхневе випаровування.

У системі вологонакопичення і боротьбі з посухами у південному Степу включно важливу роль відіграють полезахисні лісосмуги. Вони зменшують силу вітру, затримують сніг і воду на полях, запобігають ерозії ґрунтів, захищають територію від дефляції і поліпшують мікроклімат на полях. Їх вплив на врожай сільськогосподарських культур проявляється у всі роки – за посух, пилових бурь і навіть за сприятливих умов вегетаційного періоду.

Третій блок заходів спрямований на отримання вигоди від кліматичних змін. Підвищення температури повітря і надходження більшої кількості тепла в осінній період призвели до подовження осінньої вегетації озимих культур на 12 діб. Це призвело до зміщення оптимальних строків сівби пшениці озимої на більш пізній термін. Це також ставить перед селекціонерами нові завдання – створити нові сорти озимих зернових культур, які б краще використовували подовжений період осінньої вегетації і мали інтенсивний розвиток після поновлення весняної вегетації.

На підставі викладеного слід зазначити, що в умовах регіональних кліматичних змін необхідно проводити моніторинг основних агрометеорологічних показників та їх аналіз, визначати напрями змін клімату і прогнозувати зміни на 5-, 10-, 20-річний періоди. З урахуванням попередніх показників змін клімату, потрібно розширювати програму наукових досліджень з питань адаптації системи землеробства до нової агроекологічної ситуації.

УДК 633.15:631.5

*ПИСАРЕНКО В.М., д-р с.-г. наук, професор;*

*ПИСАРЕНКО П.В., д-р с.-г. наук, професор;*

*ПИСАРЕНКО В.В., д-р екон. наук, професор*

*Полтавська державна аграрна академія*

## **НАПРЯМИ АДАПТУВАННЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА ДО ЗМІН КЛІМАТУ**

Однією з важливих екологічних проблем ХХІ століття є зміна загальнопланетарного клімату. Зміна клімату для землеробства України зумовлюється, перш за все, глобальним потеплінням, прямим наслідком якого є посухи, які негативно впливають на урожайність сільськогосподарських культур, оскільки погодна складова врожаю у нашій державі становить понад 50 % [7].

Тому найважливішим завданням землекористувачів є пошук і впровадження ефективних прийомів із накопичення й раціонального використання наявних запасів вологи у ґрунті.

Необхідно зазначити, що проблема вологозабезпечення рослин завжди хвилювала науковців і виробників, які постійно шукали прийоми створення сприятливого водного режиму ґрунту. Ще у ХVІІІ столітті вчений агроном О. О. Ізмаїльський у своїй добре відомій аграріям книзі «Как высохла наша степь» писав: «Все заботы хозяина должны быть сведены к единственной цели – по возможности увеличить ту часть атмосферной влаги, которая впитывается почвой, соответственно уменьшая количество атмосферной влаги, бесполезно стекающей с поверхности почвы» [12].

Водночас директор Полтавського дослідного поля Б. П. Черепакін наголошував, що в умовах Лісостепу ефективність землеробства ґрунтується на вологозабезпеченні ґрунту, наголошуючи при цьому «...все во влаге, все для влаги, всё ради влаги». Через глобальне потепління ці думки класиків землеробства набувають актуальності.

На сьогодні існує три теорії змін клімату, з якими зв'язані посухи. Деякі вчені-кліматологи вважають, що коливання клімату (цикли) вірогідно пов'язане із впливом сонячної активності, тобто з тими внутрішніми процесами, як результат яких на Сонці з'являються плями, що є гігантськими електромагнітними вихровими утвореннями. Їх кількість і розміри не завжди однакові. Мінливість кількості сонячних плям має відносно упорядкований характер, вона відбувається хвильовим чином.

Зараз виявлено тісний зв'язок між сонячною активністю та фізичними процесами у верхніх шарах атмосфери, але вчені вважають, що сонячна активність ефективно впливає і на нижню частину атмосферної оболонки Землі. Погосян Х. П. [17] пише: «Не підлягає сумніву, що вікові коливання



клімату відбуваються внаслідок змін характеру загальної циркуляції атмосфери. Так само характер циркуляції, вочевидь, залежить від сонячної активності та інших астрономічних явищ».

Отже, вікові коливання клімату відбуваються внаслідок змін характеру загальної циркуляції атмосфери. Бучинський І. Є. [6] вважає, що коливання клімату – звичайне явище в природі, має відносно упорядкований характер і відбувається хвильовим чином. Воно викликає у багатьох людей уявлення, нібито клімат «на наших очах» змінюється. Однак це удавана зміна клімату, це є тільки його «закономірне» коливання, а не стійка зміна в одному напрямі.

Базуючись на основах метеорологічної концепції нелінійних процесів і передбачуваності поведінки складних природних систем у майбутньому, Є. М. Білецький і С. В. Станкевич [4] практично схиляються також до того, що посухи є звичайним явищем у природі, зумовленим коливанням клімату. При цьому вони зазначають, що масштабні природні катаклізми, які циклічно відбуваються на планеті, уже неодноразово траплялися в історії Землі і людської цивілізації.

Міжнародна група вчених вважає, що глобальне потепління викликане зміщенням геомагнітних полюсів земної осі, на які впливають космічні фактори. Внаслідок цього планета злегка уповільнила свої оберти, приблизно на секунду на рік. Через втрату цієї секунди кількість теплової енергії, яка виділяється, перевищує всю енергію, яку виробляє людство як результат своєї діяльності протягом року. Це спричинило зміни альbedo планети, її орбітальних параметрів, підвищення приземної температури, що серйозно впливає на зміну клімату, виникнення загрозливих гідрометеорологічних явищ, одним з яких є посухи.

Проте зміщення геомагнітних полюсів земної осі принесли не лише більшу кількість тепла. Водночас проявляються зміни «рози вітрів» – як результат трансформації глобальної циркуляції повітряних мас на планеті у Європі і в нашій країні зокрема [13]. Зміна геомагнітних полюсів впливає на морські течії, головна з яких – Гольфстрім, швидкість якого уже зараз уповільнилася на 20 %, що також впливає на клімат Європи. Повітряні маси, насичені вологою з просторів Атлантичного океану, насамперед з теплої течії Гольфстріму, рухаючись над просторами Європи у східному напрямку, поступово зрошують землю відносно регулярними дощами. Рух таких повітряних мас є своєрідною перешкодою для вторгнення в нашу країну холодного повітря з Арктики (північний напрямок), або гарячого й сухого з континентальних глибин Азії або Африки (східний і південний напрямки). Ослаблення тиску повітряного потоку з боку Гольфстріму, можливо, є однією з причин проникнення цих повітряних течій, які сприяють підвищенню температури та посухам [13].

Ще однією з теорій глобальних змін клімату на планеті кліматологи вважають антропогенний вплив на природу. Вченими доведено, що зміни,

свідками яких ми є зараз, та які прогнозують у майбутньому, багато в чому є наслідками людської діяльності: ми спалюємо викопне паливо, зростають викиди транспортної індустрії та масштаби інтенсивного сільського господарства. Значне збільшення виробничих викидів «підігріває» нашу атмосферу, в ній стрімко зростає кількість «парникових» газів (вуглекислий газ, метан, оксиди азоту, хлорфторвуглеводні гази тощо).

При цьому необхідно зазначити, що «парникові» гази нашої планети працюють за принципом теплиці: пропускають видиме світло до поверхні, а теплове випромінювання утримують у середині. Як результат цього температура на поверхні Землі є придатною для життя. Але що більше «парникових» газів в атмосфері, то більше тепла затримується біля поверхні Землі.

Отже, діяльність людини підсилює «парниковий» ефект, як результат чого збільшується приземна температура повітря, і з агрономічного погляду Лісостеп України стає класичною зоною посушливого клімату та взагалі розширюються зони ризикованого землеробства.

Цілком ймовірно, що вплив космічних і антропогенних чинників на клімат планети має комплексний характер, посухи (весняні, літні або осінні) стануть частим явищем. Тому сьогодні глобальне потепління розглядають як факт, і головною проблемою при цьому стає дефіцит вологи, її накопичення, збереження і раціональне використання.

Отже, насамперед необхідно розробити адаптаційні заходи до негативного впливу погоди, які мають органічно увійти в технології сільськогосподарського виробництва. По-друге, це впровадження технологічних заходів із накопичення, збереження і раціонального використання вологи, особливо в умовах посух.

До першої групи заходів, які можуть протистояти кліматичним негараздам, можна віднести: розробку нового районування території; використання посухостійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур, адаптованих до значно меншого вегетаційного періоду; впровадження нових (нішевих) посухостійких культур; застосування антистресових хімічних, біологічних і мікробіологічних препаратів, комплексних мікродобрив; внесення перегною та компостів; використання гуматів, мінералів (бентоніт тощо); контроль за фітосанітарним станом посівів сільськогосподарських культур та інше.

За даними НААН України, за останні десятиліття відбувається фактичне зміщення меж природно-кліматичних зон країни на 100–150 км на північ. Умови вегетації у традиційній підзоні Північного Степу (Дніпропетровська, Кропивницька області тощо) вже відповідають підзоні Південного Степу. Підзона Північного Степу поступово зміщується на території Черкаської, Полтавської та інших областей, які традиційно були в зоні Лісостепу [14, 18].

У таких умовах змінюється нині існуючий зональний набір сільськогосподарських культур. Передусім бачимо, крім основних культур (пшениця озима, кукурудза, соняшник), так звані нішеві культури (нут, сочевиця, сафлор, сорго, просо тощо), які мають високу посухостійкість та експортну спроможність. У зв'язку з потеплінням на Півдні України почали вирощувати екзотичні культури: ківі, хурму, бананове дерево, зизифус (китайський фінік або унабі), арахіс, батат, чорний перець. Приживаються оливкові дерева.

По-друге, в умовах підвищеної посушливості клімату, волога визначає рівень урожайності. Тому через збільшення ролі вологи як лімітуючого чинника в отриманні урожаю, змінюються стереотипи оцінювання ефективності систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур. Нагальним стає вивчення та впровадження у виробництво технологічних прийомів і систем землеробства, які дозволяють на рівні існуючого вологозабезпечення отримувати заплановані урожаї.

Зростає потреба у накопиченні вологи у ґрунті в осінньо-зимовий і весняний періоди, які здатні значною мірою, за раціональних витрат, забезпечити фізіологічні потреби сільськогосподарських рослин під час вегетації, у періоди між дощами, коли трапляються посухи.

Спочатку необхідно зазначити, що найбільш значними для насичення ґрунту водою можна вважати атмосферні опади, що досягли його поверхні (кожен міліметр опадів утворює 10 т води на 1 га).

За останні 20 років середньорічна температура січня та лютого підвищилася на 1–2 °С, що призвело до змін у ритмі сезонних явищ – значно збільшилася кількість опадів у осінньо-зимовий період. Тому одним із важливих джерел водопостачання у ґрунт є надходження води з талого снігу. У зв'язку з цим значно зростає роль снігозатримання.

На полях ПП «Агроекологія» (Шишацький і Зіньківський райони Полтавської області) проведено дослідження впливу висоти снігового покриву на запаси вологи у метровому шарі ґрунту. Обліки проводили на полях соняшнику, де були залишені стебла на зиму з метою створення куліс для снігозатримання (цей прийом входить до технологій органічного землеробства) та на інших полях. У 2017 р. максимальний сніговий покрив на соняшнику досягав 35 см, і запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на початку вегетації становили 142 мм. На полі, де була стерня ячменю з еспарцетом першого року життя, ці показники становили відповідно 25 см і 110 мм. На полі еспарцету з отавою снігу та вологи було 37 см і 121 мм відповідно. На посіві пшениці озимої було накопичено 20 см снігу і 99,4 мм вологи. Проведені у 2018 р. обліки показали ту саму тенденцію, але із більшими запасами снігу та вологи. По залишених стеблах соняшнику за висоти снігового покриву 47 см, запаси вологи досягли 167 мм. Отже, снігозатримання є важливим прийомом накопичення вологи у ґрунті.

При цьому ми в жодному разі не зменшуємо вплив інших агротехнічних прийомів, зокрема і лісових смуг на вологозабезпечення ґрунту. Адже, займаючи всього 1,4 % орних земель, захищаючи поля від посух та ерозії, вони підвищують урожайність сільськогосподарських культур у середньому на 15–20 %.

Розглянемо також основні елементи **інтенсивної** системи землеробства у контексті вологозбереження та раціонального використання вологи [19]. Серед них: структура посівних площ, науково обґрунтоване чергування культур у сівозмінах, раціональні системи обробітку ґрунту з урахуванням їхнього впливу на збереження і раціональне використання вологи, прийоми догляду за рослинами, удобрення, захист від шкідників та хвороб рослин, використання сучасної сільськогосподарської техніки.

Структура посівних площ визначається плановими завданнями виробництва сільськогосподарської продукції і, за умови правильної побудови, слугує одним із важливих заходів боротьби з посухою, шляхом більш раціонального використання опадів протягом вегетаційного періоду. Осімі й ранні ярові культури більш повно використовують осінньо-зимові запаси вологи, а також опади травня і червня. Опади двох наступних літніх місяців зернові й зернобобові, що дозрівають до цього часу, не використовують зовсім. Просапні культури краще засвоюють літні опади. З огляду на це, можна доцільніше підібрати культури в сівозміні.

Важлива роль у регулюванні вологозабезпечення культур належить сівозміні. Сільськогосподарські культури істотно відрізняються за вибагливістю до ґрунтової вологи і мають різний вплив на водний режим ґрунту. Для спрямованого регулювання водного режиму в системі ґрунт-рослина необхідно таке чергування культур у сівозмінах, за якого раціональне використання рослинами ґрунтової вологи поєднується з наступним відновленням її запасів у відповідних шарах ґрунту.

З'ясовано, що під такими культурами, як кукурудза і пшениця озима та після зайнятих парів, досить добре відновлюються запаси продуктивної вологи у глибоких шарах ґрунту. Тому ці культури доцільно розміщувати у сівозміні після культур із глибоко проникаючою кореневою системою, які висушують ґрунти на велику глибину, для того щоб відновити запаси вологи у цих горизонтах.

Досліджуючи вплив обробітку ґрунту на його водний режим, необхідно зазначити, що традиційний обробіток ґрунту, головним видом якого є оранка, впродовж багатьох десятиліть дозволяв забезпечувати люду продовольством, але водночас створив безліч негараздів, зв'язаних із ерозією ґрунтів, погіршенням їх якості та висушуванням [28]. Завданням сучасної системи обробітку ґрунту є інтенсифікація виробництва й одночасне збереження існуючих природних систем, максимальне накопичення та раціональне використання вологи, яка надходить у ґрунт. Плуг відходить на

другий план, тоді як на перший виходять знаряддя, які лише розпушують верхній шар ґрунту, що допомагає зберегти більше вологи в орному шарі, скоротити строки сівби і, що не менш важливо, економити енергоресурси.

Позитивні результати, попри погодні катаклізми, мають ті господарства, які враховують кліматичні зміни, і замість глибокої оранки проводять глибоке розпушування ґрунту або його поверхневий (мілкий) обробіток, що має більший ефект у накопиченні, збереженні та використанні вологи. Річний вологонакопичувальний ефект його порівняно з оранкою вищий на 30–50 мм, що особливо важливо під час посухи.

У зв'язку з цим важливо зазначити, що у природі існує свій «біологічний» плуг. Неоране поле пронизане мільярдами капілярів, що залишаються після кореневої системи, а також утворюються як результат життєдіяльності дощових черв'яків та інших організмів.

Цими капілярами ґрунт насичується вологою. Перехід на мінімальний, а потім нульовий обробіток, не руйнує цю природну структуру, залишає на поверхні пожнивні рештки (мульчу), які захищають ґрунт від перегріву в період посухи, зменшують кількість проростків насіння бур'янів та ерозію ґрунту.

У системі обробітку ґрунту розглядаються також: своєчасне проведення післязбирального лушення, передпосівна підготовка, міжрядні культивації просапних культур з метою розпушування ґрунту та захисту від бур'янів тощо. Усі ці технологічні заходи впливають на збереження і раціональне використання вологи. Наприклад, своєчасне лушення стерні зберігає до 40 мм вологи у метровому шарі ґрунту. Бур'яни залежно від виду поглинають до 130 мм/м<sup>2</sup> вологи з ґрунту, тим самим позбавляючи культурні рослини доступної вологи, тому захист від них має важливе вологозберігаюче значення. Значну роль у збереженні вологи мають заходи захисту від ерозії ґрунту.

У продуктивному використанні вологи також важливу роль мають добрива. Кожна тонна внесеного у ґрунт гною за роки його дії в багатопільній сівозміні дає додатково до 1 ц у перерахунку на зерно, а кожен центнер мінеральних добрив у стандартних туках, за їх внесення під основні польові культури (пшениця озима, кукурудза, ячмінь, просо) – в середньому до 1,5 ц зерна. Зрозуміло, що в ефективності добрив важливу роль відіграє вологість ґрунту. Наприклад, відомо, що кожен додатковий міліметр ґрунтової вологи може підвищити на 0,5 т/га врожай, а в період посухи додаткові 2,5 мм води призводять до додаткового збільшення врожайності кукурудзи на 0,5–0,7 т/га [12].

Слід зазначити, що в умовах посухи використання органічних добрив, за рахунок яких збільшується органічна складова ґрунту, поліпшує його водний режим.

В умовах змін клімату – глобального потепління та збільшення частоти посухи актуальними стають дослідження вологозберігаючих систем

землеробства, однією з яких є **органічне землеробство** [3, 16], агротехнічні прийоми якого сприяють накопиченню, збереженню та раціональному використанню ґрунтової вологи.

Одним із технологічних елементів цього землеробства, що сприяє поліпшенню водного режиму, є ґрунтозахисний, вологозберігаючий, мілкий обробіток ґрунту на глибину 4–5 см, завдяки якому створюється вертикальна орієнтація пор аерації, зберігається природна структура ґрунту, його капілярність, сформована корінням, яке розкладається, та дощовими черв'яками. За такого обробітку немає горизонту ущільнення (плужна підшва), встановлюється баланс великих і малих пор, які зберігають повітря та вологу, створюючи умови для атмосферної іригації. Практично реалізується запропонована понад сто років тому І. Овсінським ідея «сухого землеробства» з максимальним залученням у технології землеробства «ефекту підґрунтової роси». Цей обробіток також позитивно впливає на розвиток мікоризи [27], яка сприяє росту рослин у посушливих умовах.

Накопиченню вологи сприяє також дотримання науково обґрунтованих сівозмін, уведення у структуру посівних площ багаторічних бобових трав, сидератів, внесення перегною, використання пожнивних решток, нетоварної частини врожаю. Завдяки цьому у ґрунті збільшується органічна маса, яка робить ґрунт більш пухким і підвищує здатність утримувати вологу. Мульчування поверхні поля рослинними рештками також сприяє зниженню температури ґрунту і випаровуванню вологи. Отже, за органічного землеробства вологість ґрунту в різні періоди вегетації рослин у середньому на 28–32 % більша від ґрунту, на якому ведеться інтенсивне землеробство.

Крім того, застосування технологій органічного землеробства позитивно позначається на показниках структурно-агрегатного стану ґрунту. У шарі 0–10 см за органічної системи коефіцієнт структурності ґрунту становив 9,9, що майже удвічі вище порівняно з контрольним варіантом (інтенсивна система) – 4,62. З глибиною його значення знижується, особливо це стосується товщі ґрунту 30–50 см.

Застосування органічної системи землеробства сприяє також зростанню коефіцієнта водостійкості структурних агрегатів. Коефіцієнт водостійкості структурних агрегатів за органічної системи землеробства дорівнював 10, а за інтенсивної – 5,2.

За тривалого застосування органічних технологій також виявлено тенденцію зміни параметрів водотривкої частини ґрунту – гумусу. У шарі ґрунту 10–20 см вміст загального гумусу за органічної системи становив 5,26 %, за мінеральної – 4,70 %. На окремих полях за рахунок інтенсивнішої гуміфікації органічних решток він сягав різниці до 1,57 %, Особливо відчутний процес ґрунтоутворення на еродованих землях, урожайність яких, через певний період після впровадження системи, досягала показників на рівнинних полях.

Доповнює систему сучасний комплекс сільськогосподарських машин і механізмів для суцільного та міжрядного обробітку ґрунту.

Логічно, що підвищення родючості ґрунту позитивно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур. Але якщо за умови нестачі вологи на цьому рівні родючості не може бути високого врожаю, то використання інтенсивних методів не збільшать їх. Та коли вирощену продукцію сертифіковано як органічну, є можливість отримати додатково 30–50 % і більше коштів від її реалізації.

Отже, широке впровадження органічного землеробства є оптимальною реакцією агропромислового комплексу на глобальне потепління, адже технології цієї системи дозволяють більш продуктивно накопичувати й використовувати вологу за рахунок сівозмін, м'якого обробітку ґрунту, внесення органічних добрив та вирощування сидератів, використання сучасних машин і механізмів для обробітку ґрунту. Це дозволяє отримувати екологічно безпечну продукцію, зберігати і навіть підвищувати родючість ґрунту (зберігати землю).

На жаль, розвиток наукових досліджень і впровадження в царині органічного землеробства як в нашій державі, так і за кордоном суттєво відстає від вимог виробництва. Саме дефіцитом знань і пояснюється те, що більшість виробників не наважуються розпочати впровадження системи органічного землеробства у своїх господарствах. Хоча цю систему впроваджено і протягом 40 років успішно працює у всесвітньо відомому господарстві «Агроекологія», що на Полтавщині, засновником якого є Герой Соціалістої праці, Герой України Семен Свиридонович Антоненко. Але, на жаль, доводиться погодитися зі словами французького мікробіолога Луї Пастера, що «встановлена істина, навіть найбільш блискуча, не завжди легко визнається».

У зв'язку зі збільшенням посушливості клімату у напівпустельних зонах і зонах ризикованого землеробства, особливо актуальною є **система No-till, тобто нульовий обробіток ґрунту** [1, 9]. У разі впровадження цієї системи поверхневий шар ґрунту не розпушується, використовується пряма сівба культур, поверхня ґрунту покривається шаром спеціально подрібнених рослин (мульчою). Ці заходи сприяють збереженню вологи, запобігають водній та вітровій ерозії.

Добрива вносять під час сівби у прорізані сівалкою посівні борозни. Контроль бур'янів базується на застосуванні гербіцидів у період, що передує сівбі або після неї.

Головний принцип системи – використання природних процесів, які відбуваються у ґрунті. З'ясовано, що неоране поле на 1–2 метри вглиб пронизане мільярдами капілярів, які утворюються після розкладання кореневої системи рослин та як результат життєдіяльності різних організмів, насамперед, дощових черв'яків, кількість яких за умов цієї системи, значно

зростає. Цими тонкими, але глибокими ходами землю насичує волога. Взимку вона там замерзає і розширює канали. Так відбувається природне розпушування та насичення ґрунту водою і киснем, підтримання його у природному стані. Тому застосування «нульової» технології землеробства через певний час поліпшує фізичний стан ґрунту.

Одним із базових наукових положень за нульового обробітку є обов'язкове залишення всіх рослинних решток на поверхні та їх рівномірне розміщення на полі. Мульча значно зменшує випаровування вологи (на 80 %), а також сприяє конденсації вологи у вигляді роси (атмосферна іригація) у разі зіткнення атмосферного повітря з більш холодною поверхнею ґрунту.

Мульча також стримує ріст бур'янів, сприяє активізації мікрофлори ґрунту і є базисом для відтворення його родючості. Ефект пригнічення проростання насіння бур'янів починає проявлятися, коли кількість пожнивних решток становить 3 т/га, зростає приблизно до 12 % на кожні додаткові 100 кг решток.

Для поліпшення водного режиму ґрунту, зниження розвитку шкідників, хвороб та бур'янів, підвищення родючості та природного розуцільнення ґрунту корінням рослин важливе значення має сівозміна. Щорічне чергування зернових і широколистих культур порушує цикл життєдіяльності шкідників і хвороб, а також значно зменшує проблему з бур'янами, з якими не впоралися гербіциди минулого року.

Рекомендовано включати в сівозміну покривні та сидеральні культури з тим, щоб скоротити періоди, коли на полях немає вегетуючих рослин і накопичити подушку з рослинних решток, поповнити ґрунт пожнивними речовинами та зменшити забур'яненість поля, поліпшити забезпеченість наступних культур вологою за рахунок створеної кореневою системою сидератів дренажної системи. Одними з кращих пожнивних сидератів є капустаєні культури (гірчиця біла, редька олійна тощо). Вони є корисними фітосанітарами та фітомеліорантами. Особливо є необхідними у сівозмінах, насичених злаковими культурами, забезпечуючи плодозміну.

Учені США [9, 20] відзначають, що ця технологія дає змогу зменшити обсяги використання гербіцидів за рахунок біорізноманіття культур у сівозміні, використання мульчі, посіву покривних культур, ефекту синергії та мікоризи. Ці заходи підвищують родючість ґрунту за рахунок мікробіологічної активності, збільшується вміст органічної речовини та підвищується стабільність ґрунтових агрегатів, що сприяє оптимізації фітосанітарного стану посівів.

Отже, використання «нульової» технології забезпечує збільшення кількості органічної речовини, поліпшує водний режим ґрунту, зменшує ерозійні процеси, що позитивно впливає на врожай та прибуток за рахунок ефективного використання вологи й поліпшення росту рослин.



Користь, яку землеробство отримує від впровадження no-till, залежатиме від типу ґрунту, клімату, культури, технологій рослинництва та менеджменту. Використання no-till підвищує рентабельність господарства. Порівнюючи «нульову» технологію з традиційним обробітком, виявили, що кукурудза, олійні культури й сорго під no-till були більш прибутковими, ніж ці культури у традиційній системі.

**Система смугового землеробства (Strip-till)** [15, 22], одним із головних завдань якої є збереження вологи, також привертає увагу аграрників. Ця технологія проста і зрозуміла – культиватором Pluribus у зчипці з гусеничним трактором John Deere обробляють лише посівну зону, ґрунт між рядками залишається недоторканим. Максимальна глибина обробітку ґрунту – 15 см. Обробіток ґрунту та сівба відбуваються водночас, щоб підготовлена смуга не пересихала.

На сівалці прикочувальні лапчасті колеса прикочують борозну до половини її глибини і, немов віялом, загортають її зверху пухким ґрунтом, що створює шар мульчі, який утримує вологу. Усі агрегати ходять однією технологічною колією, не ущільнюючи ґрунт по всій площі.

Два важелі, які спонукають виробників обирати нову систему землеробства: клімат і економіка. Це і економічно вигідно: витрати дизельного пального (10–12 л/га), а за традиційної системи – 60–80 л/га, і доцільно агрономічно, оскільки нині збереження вологи є першочерговою проблемою.

При цьому відпрацьовують і перші уроки переходу на точне землеробство, оскільки внесення добрив у смуги більш раціональне, якісне та доцільне під час використання навігації, адже і для Strip-till вона вкрай потрібна.

**Система точного землеробства** [5, 22] дає можливість компенсувати вплив змін клімату, якщо розглядати поле, як окрему одиницю. Точне землеробство базується на автоматизації процесів і впровадженні інновацій, які дають змогу управляти природними ресурсами, контролювати їх використання та оцінювати якість різних виробничих процесів.

Основою точного землеробства є картографування і зонування властивостей ґрунту на полях. На основі цього проводять диференційоване внесення добрив, зміну норм висіву насіння, диференційоване внесення азоту для мінералізації рослинних решток, дистанційний облік даних тощо.

При цьому використовують нову сільськогосподарську техніку обладнану системами позиціонування високої точності, автоматичним управлінням, географічним картуванням, моніторами, датчиками, інтегрованими електронними комунікаціями.

Для впровадження технології точного землеробства необхідно зібрати дані рівня змінних ґрунтових властивостей щодо поля, врожаю та мікроклімату, визначити чинники, які обмежують отримання врожаю,

шляхом вивчення ґрунту й особливостей полів господарства (структуру ґрунту, агрохімічні властивості, тип ґрунту, рельєф поля, розподіл води тощо). На підставі одержаних даних регулюють норми внесення ресурсів (добрива, насіння, тощо), створюють карти – завдання з урахуванням вартості ресурсів і врожаю та з урахуванням потенціалу поля й ефективної врожайності.

Ця система землеробства дає вагомий ефект лише тоді, коли працює кожний її пункт, коли її застосовують як цілісний організм. Тоді вона дозволяє отримати максимальний урожай за мінімальних витрат.

Серед сучасних альтернативних систем землеробства відома також **біоензимна технологія** [21]. Ця технологія є унікальною, адже робить родючими абсолютно неродючі піски пустелі. Автори цієї технології, яку назвали біоензимною, спрямували свої зусилля на запуск і підтримку інтенсивного природного процесу біоценозу без пересичення ґрунтів тоннами мінеральних добрив.

Основою для запуску біоценозу в неродючих ґрунтах обрано бентоніт, який є добрим сорбентом і поживним елементом для автотрофних бактерій. Він також є добрим гідрантом (один грам бентоніту поглинає до 12 г води). Акумуляуючи воду, він набухає, збільшуючи власну масу в 16 разів, тим самим збагачуючи ґрунт водою.

Щоб дати поживу гетеротрофам, слід додати органічного добрива. Найкращим для цього є курячий послід. Він запускає і постійно підтримує ланцюг живлення. Для того щоб збільшити коефіцієнт доступності органіки, курячий послід ферментують оксизином. При цьому зростає коефіцієнт доступності посліду з 30 % до 100 %. За такої доступності вносити на поля 20 т/га курячого посліду немає потреби, достатньо всього 1 т/га.

Внесення субстрату в пустельних експериментах показало поліпшення хімічного складу ґрунту за всіма показниками. Внесений бентоніт накопичує вологу, яка надходить протягом року, що дозволяє переживати посухи. Бентоніт вносять один раз на 7–10 років.

Отже, біоензимна технологія створює оптимальний поживний і водний режим навіть в екстремальних умовах вирощування культурних рослин, і дає можливість отримувати екологічно безпечно продукцію.

Останнім часом все більше матеріалів з'являється з **біогенного землеробства** [25, 26]. В його основу покладено нові енергетичні, органічні та біогенні ресурси, організаційно-технологічні та макроструктурні зміни яких можуть значно поліпшити вологозабезпеченість і продуктивність ґрунту.

При цьому на землях інтенсивного використання із подрібнених стебел чагарників формується мульчепласт. Це забезпечує усунення дефляції й водної ерозії, формує позитивний водний баланс ґрунту. Біомасу мульчепласту як додаткову мульчу вносять у розрахунок 10 т/га. Для розкладання мікроорганізмами такої кількості органіки вносять біодобрива.

Другим елементом системи є локально-вертикальний тип обробітку ґрунту. Для швидкого поглинання зливових вод влітку та вод від інтенсивного сніготанення навесні щороку на 1 м<sup>2</sup> площі спеціальним механізмом продавлюють 36 вертикальних дрен діаметром 3 см і глибиною 40 см. Це також є запорукою накопичення вологи й усунення ерозійних процесів.

До системи входять також насадження чагарникових смуг впоперек схилів та суцільні посадки чагарників на малопродуктивних землях з еколого-агрохімічним балом менше 30 і схилом понад 3–5 градусів.

Підсумовуючи, зазначимо, що розвиток біогенної системи землеробства може йти шляхом максимального використання агробіоценозами вологоресурсів в умовах великих площ ярів та малопродуктивних земель завдяки мульчепласту, локально-вертикальному обробітку ґрунту та чагарниковим смугам.

**Висновок.** Отже, за умов збільшення посушливості клімату необхідно вживати системні та науково обґрунтовані заходи з адаптації аграрного виробництва до нових кліматичних умов. Протистояння постійному дефіциту вологи в землеробстві досягається за рахунок накопичення і збереження її шляхом постійного застосування сучасних енергоресурсовологозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, мінімізації обробітку ґрунту, скорочення строків проведення весняних польових робіт, і загалом дотримання регламентів використання усіх технологічних операцій.

Ці заходи сприяють сталому розвитку аграрного сектора України, оскільки вони базуються на принципах золотого правила екології, яке має повсякчас впроваджуватися в життя на рівні господарств, – глобальні проблеми екології вирішують локально.

## Література

1. Австралійські польові уроки. Лоуренс Річмонд про no-till в Україні, наші помилки та перспективи. *Зерно*. 2017. № 11 (140). С. 24–30.
2. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти ; за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведева, Б. С. Носка. Харків : 2018. 363 с.
3. Антонець С. С. Шлях до ґрунтозахисного біологічного землеробства в Україні ; за ред. М. К. Шикучи. Київ : Оранта, 2000. С. 54–78.
4. Белецкий Е. Н., Станкевич С. В. Полицикличность, синхронность и нелинейность популяционной динамики насекомых и проблемы прогнозирования : монография. Вена : Premier Publishing s.r.o. Vienna, 2018. 138 с.
5. Броварець О. «Таблиця Менделєєва» для точного землеробства. *Зерно*. 2018. № 2 (143). С. 322–324.

6. Бучинський І. Е. Засухи, суховеї, пыльные бури на Україні и боротьба с ними. Киев : Изд-во «Урожай», 1970. 234 с.
7. Григорів Я. Зачарована весна. Рух у напрямку пустелі – перспективи навесні? *Зерно*. 2019. № 1 (154). С. 71–76.
8. Гридчин В. Т. Новые технологии – первый шаг к биологическому земледелию. Белгород : Крестьянское дело. 2012. 248 с.
9. Грифт Д. Р., Монкириф Дж. Ф., Эксерт Д. Дж. Уточнені моменти сучасного розуміння системи земледілля no-till в США. *Зерно*. 2017. № 10 (139). С. 106–110.
10. Дегодюк Е. Поклик збуреної природи. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 8 (104). С. 62–64.
11. Золотов В. И. Устойчивость кукурузы к засухе – основы биологии, экологии та сортовой агротехнике. Днепропетровск : Новая идеология, 2010. 274 с.
12. Измаильский А. А. Как высохла наша степь ; общ. ред. В. Р. Вильямса. Москва, Ленинград : ОГИЗ – Сельхозгиз, 1937. 81 с.
13. Іващенко О. Подітися ніде. *The Ukrainian Farmer*. 2017, серпень. С. 74–76.
14. Мельник С. Зміни клімату вже позначаються на сільському господарстві. *Агрополітика*. 2018. № 4. С. 8–11.
15. Павлюк І. 1000 центнерів зі... смужок. *Зерно*. 2017. № 11 (140). С. 132–136.
16. Писаренко В. М., Антоненко А. С., Лук'яненко Г. В., Писаренко П. В. Система органічного землеробства агроєколога Семена Антонця. Полтава, 2017. 124 с.
17. Погосян Х. П. Общая циркуляция атмосферы. Ленинград : Гимиз, 1959. 394 с.
18. Районування території України за рівнем забезпеченості гідротермічними ресурсами та обсягами використання сільськогосподарських меліорацій / Ю.О. Тараріко, Р.В. Сайдак, Ю.В. Сорока, С.В. Вітвіцький. Київ : ЦП «Компринт», 2015. 62 с.
19. Рекомендации по борьбе с засухой в районах юга Украинской ССР (Одобрено научной сесией АН ССРІ ВАСХНИЛ 31 января – 3 февраля 1973 г.). Москва : Колос, 1973. 233 с.
20. Рэнди Л. А. Можно ли обойтись без почвообработки и гербицидов? *Зерно*. 2016. № 2 (129). С. 72–82.
21. Самойленко І. Запуск біоценозу. *Зерно*. 2017. № 12 (141). С. 30–35.
22. Самойленко І. Смугастий рейс. На шляху до точного землеробства. *Зерно*. 2018. № 4 (145). С. 42–46.

23. Селянинов Т. Т. Происхождение и динамика засух. В КН.: Засухи в СССР. Их происхождение, повторяемость и влияние на урожай. Ленинград: Гидрометиздат, 1958. С. 5–29.
24. Старостишин В. Прощу прощення в землі, в полів... The Ukrainian Farmer. 2017, серпень. С. 66–69.
25. Тимофеев М. М. Біогенне землеробство в аспекті енергетичних ресурсів. Бюлетень зернового господарства. 2010. № 38. С. 154–158.
26. Тимофеев М. М., Вінюков О. О., Бондарева О. Б. Взаємодія біогенних та техніко-технологічних чинників при формуванні сталих агробіоценозів. Збалансоване природокористування. 2017. № 1. С. 43–49.
27. Yasnolob I., Chayka T., Aranchiy V., Gorb O., Dugar T. Mycorrhiza as a biotic factor, influencing the ecosystem stability. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. № 8(1). P. 363–370. DOI:<http://dx.doi.org/10.15421/2018%25x>. URL: [http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/\\_223](http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/_223).
28. Yasnolob I. O., Pysarenko V. M., Chayka T. O., Gorb O. O., Pestsova-Svitalka O. S., Kononenko Zh. A., Pomaz O. M. Ecologization of tillage methods with the aim of soil fertility improvement. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. № 8(2). P. 280–286. DOI : 10.15421/2018\_339 URL: [http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/\\_339](http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/_339).

УДК 631.84:631.517

МАКУХА О.В., канд. с.-г. наук, доцент

ДВНЗ “Херсонський державний аграрний університет”

olgaovm19@gmail.com, [olga\\_ovm@ukr.net](mailto:olga_ovm@ukr.net)

## РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ АДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare Mill.*) – перспективна високорентабельна культура широкого спектру використання; лікарська, пряносмакова, ефіроолійна, медоносна, овочева, декоративна рослина. Фенхель знаходить застосування в медицині, кулінарії, різних галузях промисловості.

Фенхель поширений майже у всіх країнах світу, але його вирощують на невеликих площах. Популярність культури у світі зростає, основними країнами-виробниками є Індія, Мексика, Іран, Китай, Пакистан, Аргентина, Індонезія.

В останні роки у багатьох країнах світу значної уваги приділяють удосконаленню елементів технології вирощування культури, проводять дослідження сортового складу, добрив, зрошення, строків та способів сівби, густоти стояння рослин, їх стійкості до хвороб, контролю засміченості посівів.

В Україні фенхель традиційно вирощують у помірних за кліматом західних областях. З 2011 року в посушливих умовах півдня України проводять наукові дослідження, які доводять значний адаптивний потенціал та екологічну пластичність рослин.

Посухо- та жаростійкість фенхелю набувають особливого значення у зв'язку з процесами глобального потепління клімату та необхідністю введення до сівозмін півдня України культур, здатних формувати стабільні врожаї в екстремальних умовах підвищеного температурного режиму та недостатнього зволоження. Вирощування фенхелю звичайного на півдні України вимагає удосконалення елементів технології та їх адаптації до специфічних ґрунтово-кліматичних умов зони з обов'язковим урахуванням змін клімату.

Метою досліджень була розробка елементів технології вирощування фенхелю звичайного, адаптованих до посушливих умов півдня України. До завдань дослідження входило визначення впливу фону азотного живлення та ширини міжряддя на тривалість вегетаційного періоду, біометричні показники, насінневу продуктивність та якісні показники врожаю культури, порівняльне оцінювання економічної ефективності технологічних заходів.

Досліди проводили у 2016-2018 роках на полях господарства “Надія” Великоолександрівського району Херсонської області з дотриманням загальноприйнятих вимог та рекомендацій.

Схема досліду охоплювала такі фактори та їх варіанти: Фактор А – фон азотного живлення: без добрив, N<sub>30</sub>, N<sub>60</sub>, N<sub>90</sub>; Фактор В – ширина міжряддя, см: 15, 30, 45, 60. Дослід закладений методом розщеплених ділянок у чотирикратній повторності. Посівна площа елементарної ділянки другого порядку – 70, облікова – 55 м<sup>2</sup>.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий, слабкосолонцюватий, середньосуглинковий, типовий для зони. В орному шарі ґрунту міститься гумусу – 2,28%, нітратів – 26, рухомого фосфору – 34, обмінного калію – 250 мг/кг ґрунту, рН водної витяжки – 7,0-7,2.

Клімат півдня України континентальний, спекотний, посушливий, характеризується незначною кількістю та нерівномірним розподілом опадів, низькою відносною вологістю повітря, частими посухами та сильними суховіями, великою кількістю тепла та світла. Сума активних температур вище 10°C становить 3400°C, середньорічна кількість опадів – 325 мм, гідротермічний коефіцієнт – 0,5-0,7. Погодні умови в роки досліджень дещо різнилися за температурним режимом, кількістю та розподілом атмосферних опадів, але загалом були типовими для зони.

Агротехніка вирощування культури була загальноприйнятою за винятком факторів та варіантів, що вивчались. Під основний обробіток ґрунту вносили сульфат амонію. Об’єкт дослідження – сорт Оксамит Криму. Сівбу проводили в третій декаді березня нормою 5 кг/га, густина стояння рослин – 600 тис./га.

Результати досліджень свідчать, що тривалість періоду сівба-сходи становила 26 днів, вегетаційного періоду фенхелю звичайного – 134-141 день. На фоні N<sub>30-90</sub> спостерігали тенденцію затягування вегетаційного періоду культури на 1-4 дні порівняно з неудобреним контролем. У разі зміни ширини міжряддя відносно 45 см спостерігали подовження вегетаційного періоду на 1-3 дні.

Максимальне споживання нітратного азоту рослинами фенхелю спостерігали від фази розетки листя до цвітіння. Найвищий у досліді винос азоту – 51,1 кг/га зафіксовано у варіанті взаємодії ширини міжряддя 45 см, дози азотних добрив 90 кг д.р./га. Мінімальним цей показник був на неудобрених ділянках у разі сівби з шириною міжряддя 15 см і становив 27,1 кг/га.

Висота рослин фенхелю змінювалася під впливом досліджуваних факторів у діапазоні від 85,9 до 103,2 см, площа листової поверхні – від 22,6 до 29,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Найбільш сприятливі умови формування біометричних показників спостерігалися на фоні N<sub>90</sub>, у разі сівби з шириною міжряддя 45

см. Мінімальне значення даних показників зафіксовано у варіанті без азотних добрив, проведення сівби звичайним рядовим способом.

Серед досліджуваних факторів значний вплив на кількісний склад бур'янів за фазами розвитку фенхелю мала ширина міжряддя. Мінімальний рівень забур'яненості спостерігався за широкорядної сівби з міжряддям 45 см, найвищий – на ділянках з міжряддям 30 см. У посівах фенхелю зустрічалися ґрунтові шкідники, зонтична міль, коріандровий насіннеїд, клопи, попелиці, кліщі. Змін у популяції фітофагів під впливом досліджуваних факторів, а також ураження рослин хворобами не виявлено.

Урожайність насіння фенхелю була мінімальною в досліді – 0,93 т/га на неудобрених ділянках під час сівби звичайним рядовим способом. Максимальну насіннєву продуктивність культури забезпечило проведення сівби широкорядним способом з міжряддям 45 см на фоні N<sub>60</sub> та N<sub>90</sub> – 1,35 та 1,38 т/га, відповідно. Підвищення дози азотних добрив з 60 до 90 кг д.р./га зумовило незначний приріст урожайності – 0,03 т/га, або 2,2% (рис. 1).

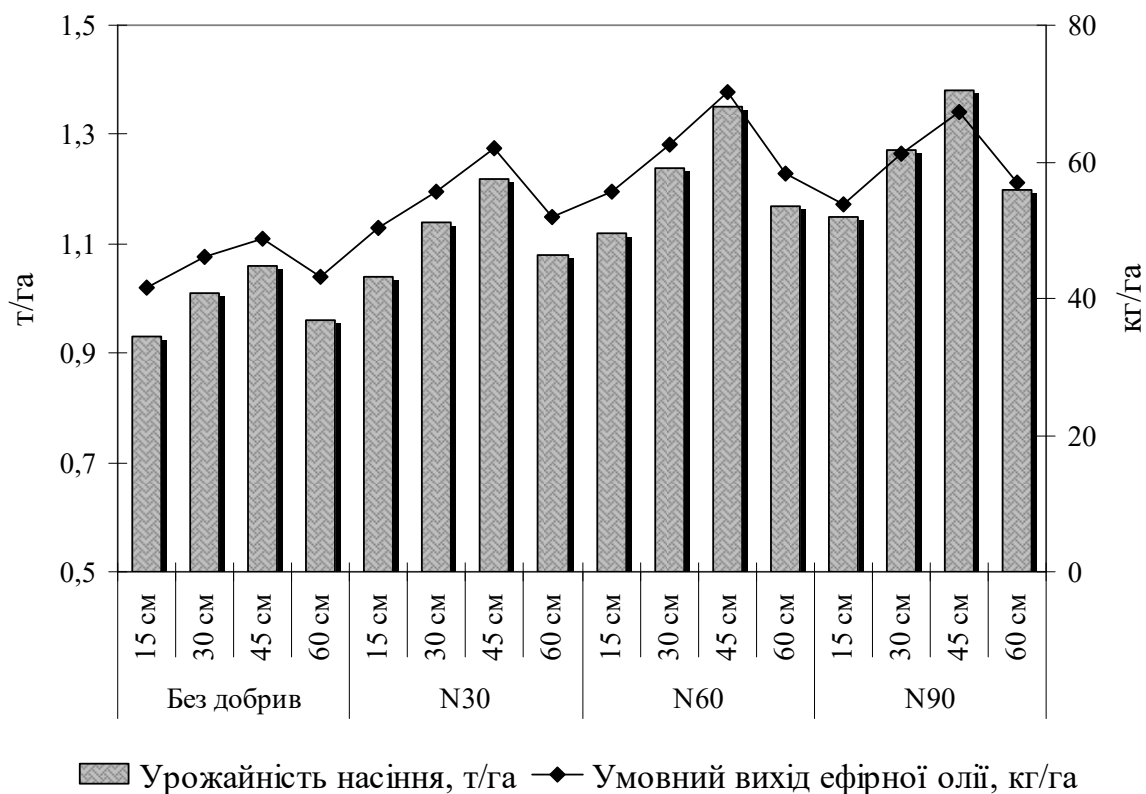


Рис. 1. Показники продуктивності посівів фенхелю звичайного залежно від досліджуваних факторів

Сприятливі умови формування насіння фенхелю та накопичення ефірної олії спостерігали на фоні N<sub>60</sub> за сівби з шириною міжряддя 45 см. У цьому варіанті маса 1000 насінин становила 5,36 г, вміст ефірної олії в насінні в перерахуванні на абсолютно суху речовину – 5,92%, умовний вихід ефірної олії – 70,3 кг/га.



Високу економічну ефективність вирощування фенхелю звичайного в досліді забезпечила взаємодія дози азотних добрив 60 кг д.р./га, ширини міжряддя 45 см. У цьому варіанті спостерігали підвищення насінневої продуктивності культури через створення сприятливих умов росту, розвитку, проходження продукційних процесів рослин. Величина прибавки врожаю у грошовому виразі компенсувала додаткові витрати на його вирощування, пов'язані з необхідністю придбання та внесення азотних добрив, проведення міжрядних культивувань, його збирання та післязбиральної доробки. Собівартість була мінімальною в досліді – 15249,18 грн/т, чистий прибуток сягав найвищого значення – 26663,61 грн/га, рівень рентабельності був максимальним – 129,5%.

Таким чином, під час вирощування фенхелю звичайного на темно-каштанових ґрунтах у посушливих умовах півдня України доцільно вносити азотні добрива дозою 60 кг д.р./га та сіяти широкорядним способом з міжряддям 45 см.

**УДК 631.1:551.583.2**

*МАРЕНИЧ М.М., канд. с.-г. наук, професор*

*Полтавська державна аграрна академія*

*mykola.marenych@pdaa.edu.ua*

## **УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Для того щоб прогодувати населення планети до 2050 року потрібно збільшити обсяги виробництва продовольства на 70 %. Серйозною перепоною на шляху цього є різка зміна клімату з тенденціями потепління. Це тягне за собою нестабільність виробництва та погіршення якості продуктів харчування та збільшення собівартості [2].

Глобальне виробництво зерна пшениці за деякими оцінками може найближчим часом скоротитися на 6 % для кожного градуса Цельсія з підвищенням температури [4]. У науковій літературі описано велику кількість моделей можливого впливу зміни клімату на врожайність пшениці та валові збори її зерна, проте розуміння навіть впливу міжрічних коливань температур досі залишається невизначеним. Згідно з однією з моделей внаслідок змін клімату врожайність зерна пшениці може знизитися на 70 % [3].

У глобальному масштабі варіація змін урожайності може становити до 32 ... 39 %, а в деяких частинах земної кулі навіть більше 60 % (Deerak K. Ray, James S. Gerber, та ін., 2015). Глобальні дослідження, які проводять в масштабах великих територій дають мало уявлення про закономірності варіювання врожайності, з іншого боку, проведення місцевих досліджень і

відсутність їхнього корелювання з глобальними показниками також не дають змоги отримати надійну й об'єктивну інформацію. Аспекти зміни клімату можуть бути пов'язані між собою у значному спектрі взаємодій факторів, що непередбачуваним чином може вплинути на динаміку зміни будь-якої сільськогосподарської культури. Встановлено, що близько 79 % території, на якій вирощується пшениця, зазнають впливу змін клімату [1].

За даними американських учених, очікується, що зміна клімату зменшить виробництво зерна пшениці в ключових регіонах. Незважаючи на те, що температури осіннього та зимового періоду можуть бути навіть нижчими, загальний ефект від потепління негативний, а нові сорти, як правило, мають значно гіршу стійкість до стресових температур, нестачі вологи тощо, порівняно зі старими [5].

Основним шляхом подолання негативного впливу змін клімату на врожайність є побудова статистичних моделей, які можуть якомога більшою мірою запобігти ризикам і дати змогу розробити систему заходів з упередження втрат врожаю. У цьому аспекті створення і впровадження сортів з високим адаптивним потенціалом вважається головним фактором подолання можливих ризиків. Створення сортів стійких до стресових факторів – кліматичних, ґрунтових, шкідників та хвороб призводить до більшої ефективності використання фотосинтетичного потенціалу. Одним з позитивних прогнозів змін динаміки врожайності пшениці внаслідок зміни клімату є збільшення врожайності в регіонах, де традиційно врожаї цієї культури не були високими. У переважній більшості прогнози мають досить песимістичний характер.

Переважає більшість слабо розвинених країн і тих, що розвиваються в економічному аспекті, залежать від рівня розвитку сільського господарства загалом і рослинництва зокрема. Наша країна, не зважаючи на значний промисловий потенціал, також отримує значну кількість валового економічного продукту від діяльності сільського господарства. Незважаючи на досить високі темпи інтенсифікації рослинництва і виробництва зерна пшениці, українські врожаї значно залежать від умов року вирощування. За результатами наших обчислень ця частка може становити від 60 %. До несприятливих факторів у наших умовах слід віднести не тільки глобальні кліматичні змін, а й значну частоту прояву екстремальних факторів: нестача вологи, екстремальні низькі температури за відсутності снігового покриву, глибокі тривалі відлиги, нерівномірний розподіл опадів протягом дозрівання зерна та інші.

Значна кількість наукових матеріалів наголошує на важливості стабілізації врожайності. Головним завданням сучасної селекції і сортової агротехніки є зменшення варіабельності врожайності в часовому і просторовому вимірах. Наші дослідження показують, що в умовах нестійкого зволоження ризику недоотримання врожаю зерна пшениці за тенденцій зміни

клімату досить великі. Результати обчислень свідчать, що залежність варіабельності врожайності від умов року вирощування може сягати 60 % і більше. Лише розробка адаптивних технологій і якомога досконалий підхід до їхнього впровадження може істотно зменшити негативний вплив навколишнього середовища і його змін на рівень урожайності зерна.

Зокрема оптимізація умов живлення рослин істотно впливає на зменшення частки впливу нерегульованих факторів навколишнього середовища. Важливе значення в цьому сенсі має застосування природних і штучних органічних добрив та стимуляторів, особливо гуматів. Використання цих речовин також сприяє розвитку корисної біоти ґрунту, яка, за результатами багатьох досліджень, значною мірою є споживачем атмосферного азоту й вуглекислого газу, що в свою чергу зменшує їхнє накопичення в атмосфері.

Аналіз літературних джерел і дані власних досліджень свідчать про те, що найактуальнішими питаннями подальшого розвитку рослинництва буде не тільки боротьба зі змінами клімату, а й поліпшення якості продукції, зменшення частоти екстремальних явищ природи та зростання соціальної й екологічної ролі сільського господарства.

**УДК 631.529**

**ГОЛОВАНЬ Л.В.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**СТАНКЕВИЧ С.В.**, канд. с.-г. наук, доцент

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва*

*sergejstankevich1986@gmail.com*

## **ІНТРОДУКЦІЯ РОДУ *IGNA SAVI* У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

В наш час проблема збереження та використання рослинного генетичного різноманіття є актуальною в плані забезпечення продовольчої безпеки. Світові генетичні ресурси рослин є основним джерелом покращення сільськогосподарських культур. Генофонд рослин володіє великим ресурсом нових генів та їх комбінацій, зокрема селекційно-важливих ознак. Вивчення потенціалу рослинного генофонду, за основними біологічними та господарськими ознаками, дозволяє розширити генетичну базу культур для успішної реалізації селекційних програм різних напрямів. Велика кількість країн розвиває своє сільське господарство на інтродукції чужоземних видів рослин.

У вирішенні проблеми джерел рослинного білка в умовах сьогодення зернобобові культури займають важливе місце, оскільки, за багатьма характеристиками, ці рослини перевищують інші сільськогосподарські культури і являють собою теоретичний і практичний інтерес. Посилена увага

до них пов'язана з можливістю комплексного вирішення низки питань: запобігання нестачі білків у харчуванні, поліпшення кормовою бази тваринництва, родючості ґрунту через фіксацію біологічного азоту та ін. У зв'язку з цим, поряд з традиційними бобовими культурами, потрібно використовувати генофонд малопоширених або нетрадиційних, які зроблять свій внесок у створення комбінаційної мінливості за отримання нових гібридних форм рослин. Проблема збереження та використання рослинного генетичного різноманіття є актуальною та важливою в плані забезпечення продовольчої безпеки.

Потенційні можливості для цього представляють види роду *Vigna* Savi, потенціал яких у нашій країні не вивчено. У наш час представники роду досить поширені в тропічних, субтропічних та помірно-південних регіонах. Генофонд рослин володіє прихованим ресурсом нових генів, або їх сполучень, зокрема – селекційно-важливих ознак. Вивчення потенціалу рослинного генофонду, за основними біологічними та господарськими ознаками, дозволяє розширити генетичну базу культур для успішної реалізації селекційних програм різного напрямку.

Рід *Vigna* є представником родини бобових Fabaceae. На сьогоднішній день до роду *Vigna* відносять 7 підвидів та більше 80 видів. Багатоцільове використання культивованих видів роду *Vigna* сприяло їх поширенню на всій території тропічних, субтропічних та помірних зон земної кулі. Вони є економічно важливими культурами в багатьох країнах. У табл. 1 представлено види підроду *Vigna* та території їх окультурювання та поширення.

Загалом рід *Vigna* африканського походження (Центральна та Південна Африка), звідси вид поширили через Аравію в Індію та Китай, де знаходиться вторинний центр походження. Понад 30 видів цієї культури широко використовують як зернову культуру, овочеву, кормову та як джерело зеленого добрива. Ця культура має високий вміст білка (до 25 %), в їжу можна використовувати зелені боби, зелене та сухе насіння, консервувати або заморожувати.

Вігна – це однорічна або багаторічна трав'яниста рослина з прямостоячим чи слабким стеблом (деякі з них сягають довжини до 2 м). Це рослина короткого дня, теплолюбна та посухостійка, що дуже важливо в разі змін клімату, але не переносить заморозків. Сходи гинуть навіть при мінус 1 °С, хоча вважається, що азіатські види є більш стійкими, ніж африканські та можуть витримувати до мінус 4 °С. Виокремлюють три кліматичні типи рослин вігни: особливо посухостійкі – це африканські види та частина азіатських (*V. aconitifolia*, *V. trilobata*); вологолюбні, які погано переносять посуху – американські та деякі азіатські види (*V. reflexo-pilosa*, *V. umbellata*, *V. trinervia*, *V. angularis*) та проміжний тип – види азіатського походження (*V. mungo*, *V. radiata*).

Місця окультурювання та поширення деяких видів роду *Vigna*

Рід	Підрід	Секція	Вид	Поширення
<i>Vigna</i>	<i>Vigna</i>	<i>Catiang</i>	<i>V. unguiculata</i>	Південна та південно-східна Азія, Африка
	<i>Cerato-tropis</i>	<i>Certotropis</i>	<i>V. mungo</i>	Південна Азія, Індія, Таїланд
			<i>V. radiate</i>	Азія, Африка, Австралія
		<i>Aconitifoliae</i>	<i>V. aconitifolia</i>	Південна Азія
		<i>Angulares</i>	<i>V. angularis</i>	Японія, Корея, Китай, Непал, В'єтнам, Індія
	<i>V. umbelata</i>		Субтропічна Азія, М'янма, Таїланд, Індокитай	

Дослідження протягом останніх 5 років проводили в ННВЦ «Дослідне поле» Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва за загальноприйнятими методиками.

Вихідним матеріалом для досліджень стали 20 зразків вігні різного еколого-географічного походження із колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України, що представлені 5 видами (табл. 2).

Польові дослідження проведено згідно з "Методикою изучения колекції зернобобових культур". Попередник чорний пар. Розміщення ділянок стандартне в 3-х повтореннях. Загальна площа ділянки становила 1,35 м<sup>2</sup>, облікова – 1 м<sup>2</sup>. Проведено фенологічні спостереження: зазначено початок та повні сходи. Початок та повне цвітіння, початок та повне досягання. Експериментальні дані оброблено методиками варіаційного і кореляційного аналізів.

Зразки вігні, які вивчалися, були представлені колекцією витких та кушових форм. У результаті проведених досліджень було встановлено, що зразки вігні мають широкий діапазон мінливості за морфологічними та господарсько-цінними ознаками, що дає можливість їх вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Так, довжина рослин варіювала від 35,9 см (зразок UD1000021 *Vigna aconitifolia*) до 87,5 см (зразок UD1000005 *Vigna angularis*). Висота кріплення нижнього суцвіття в середньому варіювала – 16,7 (зразок UD1000021 *Vigna aconitifolia*) до 51,6 (зразок UD1000043 *Vigna unguiculata*).

Вихідний матеріал роду *Vigna* Savi

Номер національного каталогу	Назва зразку	Країна походження	Вид
UD1000033	–	Індія	<i>Vigna aconitifolia</i>
UD1000019	–	Афганістан	
UD1000021	–	Росія	
UD1000052	–	Індонезія	<i>Vigna umbellta</i>
UD1000053	–	Індонезія	
UD1000076	–	США	
UD1000016	–	США	
UD1000006	Місцевий 4	Україна	<i>Vigna radiata</i>
UD1000015	Mungbohne	Німеччина	
UKR001:00037	–	Україна	
UKR001:00039	–	Узбекистан	
UD1000005	Шянь-ли	Росія	
UD1000007	–	Китай	<i>Vigna angularis</i>
UD1000014	Akatsukida vagon	Японія	
UD1000009	Rotobuku Adsuki	Японія	
UKR001:00040	–	Україна	<i>Vigna unduiculata</i>
UD1000043	Людміла	Україна	
UD1000044	Гібрид 7	Україна	
UD1000045	Удавчик	Україна	
UKR001:00048	Соя овочева	Туркменістан	

Найбільшу кількість бобів на рослині формували такі сортозразки: у виду *Vigna unduiculata* зразок UD1000043 (50,8 шт.), зразок UKR001:00040 (40,6 шт.), зразок UD1000044 (40,2 шт.) та у виду *Vigna angularis* зразок UD1000007 (40,2 шт.), у виду *Vigna aconitifolia* зразок UD1000033 (37,4 шт.). Низьку кількість бобів відмічено у зразків: виду *Vigna aconitifolia* UD1000019 (15,4 шт.), у виду *Vigna umbellta* UD1000052 (15,0 шт.).

Маса 1000 насінин варіювала у діапазоні 56,2 г у виду *Vigna unduiculata* зразок UD1000043 до 130,9 г зразок UKR001:00039 виду *Vigna radiata*. Зразки, у яких маса 1000 насінин перевищувала 100 г мають інтерес для селекції на крупнонасінність. Дрібнонасінністю відзначилися такі зразки: у виду *Vigna unduiculata* UD1000043 та UD1000045.

Урожайність насіння варіювала від 0,2345 т/га зразок UD1000019 до 0,7876 т/га у зразку UD1000033 виду *Vigna aconitifolia*. За період вивчення колекції вігні найбільш високий та стабільний урожай було виявлено у таких зразках: UD1000053 (*Vigna umbellta*) 0,7406 т/га, UKR001:00039 (*Vigna radiata*) 0,7567 т/га та UD1000009 (*Vigna angularis*) 0,6418 т/га.

Таким чином, досліджені в польових умовах сортозразки *Vigna Savi* відрізнялися за морфобіологічними показниками, що дозволяє рекомендувати та використовувати кращі з них для інтродукції у Східному Лісостепу України з метою подальшої селекційної роботи, спрямованої на підвищення посухостійкості та врожайності зерна.

**УДК 619:611**

**КОРОБСЬКИХ І.О.**, викладач

*Красноградський аграрно-технічний коледж імені Ф.Я. Тимошенка*

mega\_matik.ukr.net

## **КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ТА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО**

Клімат має величезне значення, оскільки під впливом основних факторів кліматоутворення – тепла, вологи, тривалості світлового дня – формується відповідна рослинність. З рослинами тісно пов'язані тварини. Господарська діяльність людини також обумовлюється кліматичними факторами. У більш сприятливих кліматичних умовах вища щільність населення, концентрація промисловості.

Однак глобальне потепління створює проблеми не тільки жителям, а суттєво впливає на сільське господарство. Значно зростає ерозія ґрунту, частішають зсуви земель, відбувається затоплення прибережних земель, збільшується кількість збитково зволжених земель. Збільшується ризик виникнення таких стихійних лих, як циклони, посухи, пожежі, повені, урагани. У сільському господарстві зростає необхідність у іригаційних заходах, змінюється врожайність і якісний склад культур, а це, у свою чергу, позначається на тваринництві.

Починають масово розмножуватися кровососні комахи та шкідники лісу, разом з ними поширюються хвороби, які комахи можуть переносити.

Для України глобальне потепління вже має свої наслідки. Уже зараз можна зазначити, що зими дедалі стають теплішими, і наступають пізно, а літо – надто спекотне і сухе.

Періоди так званого міжсезоння стають більшими: весна настає дуже повільно і тягнеться до середини червня, а осінь так само довго не поступається зимі. Ця зима в Україні принесла чимало сюрпризів із майже щотижневою різкою зміною погоди.

Зміна кліматичних умов спричиняє також відповідні наслідки у сільському господарстві. Рання весна призводить до напруження у підготовці агротехніки та проведенні польових робіт, що потребує уточнення оптимальних строків сівби ранніх ярових культур. Зниження температури

повітря у літні місяці зумовлює збільшення періоду дозрівання теплолюбних культур.

Зміна клімату є, можливо, найбільш важливою та складною проблемою в сфері охорони навколишнього середовища, яка спіткала людство за останнє століття, адже глобальне потепління може спричинити непередбачені зміни в довкіллі.

**УДК 635:631.5:631.584**

**СЕМЕНЧЕНКО О.Л.**, канд. с.-г. наук;

**ЗАВЕРТАЛЮК В.Ф.**, канд. с.-г. наук;

**БОГДАНОВ О.П.**, канд. с.-г. наук

Дніпропетровська дослідна станція Інституту овочівництва і баштанництва

НААН України

elen157@ukr.net

## **КАРТОПЛЯ РАННЯ ЗА УЩІЛЬНЕНИХ ПОСІВІВ**

Вирощування овочів має певну специфіку та особливості, їх структуру значною мірою визначають економічні та агрокліматичні умови, а економічний ефект тісно пов'язаний із зоною вирощування. За сучасних умов традиційна модель аграрного виробництва модернізується з урахуванням глобальних кліматичних змін, чим і зумовлена актуальність досліджень проведених упродовж 2016 – 2018 рр. на ДДС ІОБ НААН України. Враховуючи, що картопля фактично є другим хлібом для України виникла потреба проведення досліджень з ущільнення її посівів за умов зміни клімату в зоні північного Степу України для одержання ранньої продукції.

У дослідженнях як культури, що ущільнюються, є картопля рання; ущільнювачі картоплі – салат, буряк столовий та цибуля шалот, контролем був варіант без ущільнення (чистий посів) на фоні трьох варіантів мінерального живлення рослин (загальноприйнятого та біологічного). Густота рослин картоплі становила – 55 – 57 тис. /га, салату – 80 тис. /га, цибулі шалоту – 80 – 85 тис. /га. Фони мінерального живлення були такі: N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>15</sub> + підживлення Топерас 2,5 л /га (загальноприйнятий фон) та N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> + підживлення Топерас 2,5 л /га (біологічний фон).

Дослідження проводили зі сортами: картопля рання – Рів'єра, салат – Кучерявець одеський, цибуля шалот – Джигіт. Обліки і спостереження проводили згідно з рекомендованими методиками (Бондаренко, Яковенко, 2001), (Белик, 1992) та Методикою проведення досліджень з картоплею (2002).

Як результат досліджень визначено, що урожайність картоплі ранньої (молодої) у чистому посіві залежно від способу удобрення становила від 35,7



до 32,4 т/га, а за ущільнення цибулею шалотом і салатом на зелень знижувалася на 3,1 – 3,8 т/га (8,7 – 10,6 %). Проте водночас з цим ми одержали додатковий урожай рослин ущільнювачів: цибулі шалоту – 10,2 – 11,8 т/га, салату – 16,3 – 18,4 т/га.

За структурним складом урожаю бульб картоплі ранньої встановлено, що середня маса їх знижувалася від 118,5 до 100,2 г за ущільнення. Товарність ранньої продукції на ділянках з внесенням добрив у дозі  $N_{60}P_{60}K_{30}$ , в середньому, коливалась у межах 90,7 – 92,4 %, на варіантах з дозою добрив  $N_{30}P_{30}K_{15}$  – 88,4 – 91,7 %, а у чистому посіві – 92,4 %.

Отже, проведеними дослідженнями встановлено, що найвищу вартість валової продукції, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності можливо отримати за внесення добрив у дозі  $N_{60}P_{60}K_{30}$  за ущільнення цибулею шалотом. Крім того, за цього ущільнювача зростає приріст сукупного прибутку до 65,6 тис. грн/га, для порівняння за ущільнення салатом цей показник становить 55,0 тис. грн/га, а за біологічного відповідно 56,7 та 40,9 тис. грн/га. А отже, найбільший чистий прибуток (112,8 тис. грн / га) та рівень рентабельності (108,6 %) одержано за ущільнення картоплі ранньої цибулею шалотом на зелень.

#### **УДК 636.083.6**

***ПАСЕЧКО Д.-В.Д.**, магістр з ТВППТ, асистент*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

*vpasechko@ukr.net*

### **ЗООМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УКРАЇНІ**

**Актуальність.** Зоометеорологія – це наука, яка вивчає вплив метеорологічних умов на стан здоров'я і рівень продуктивності тварин ([Halasz and Nagy, 2013](#)). Актуальність зоометеорології зростає у зв'язку з глобальними кліматичними змінами ([Thornton et al., 2009](#)). Розвиток інформаційних мереж забезпечив проведення зоометеорологічних досліджень у масштабі країни. Так, у Новій Зеландії ([Robinson, 2015](#)) вивчали вплив холодового стресу на репродуктивну функцію корів (обсяг вибірки охоплював 6664 корови з 20 стад; період досліджень охоплював 2013-2014 роки). А в Ірані ([Milani et al., 2015](#)) оцінювали вплив теплового стресу на рівень надою і вміст молочного білка та жиру (обсяг вибірки охоплював 600 промислових стад худоби, з кількістю тварин у кожному стаді від 75 до 200 голів; період досліджень охоплював квітень-вересень з 2002 по 2010 роки). При цьому завданням дослідника є відбір інформації з національних або міжнародних баз даних та їх аналіз. Тому виконати дослідження можна з найменшими затратами зусиль і часу.

Вітчизняні науковці проводять зоометеорологічні дослідження в локальному чи регіональному масштабі протягом нетривалого періоду часу, про що свідчать [матеріали I-ої конференції](#) «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» (2018 рік), і окремі статті ([Болтик, 2014](#); [О.О. Борщ і О.В. Борщ, 2017](#); [Chernenko et al., 2018](#)).

Такий стан справ зумовлено низкою факторів.

**Ставлення проблеми.** Проаналізувати фактори, що перешкоджають розвитку всеукраїнських зоометеорологічних досліджень і запропонувати програму дій щодо вирішення цієї проблеми.

**Аналіз літературних джерел.** Для проведення зоометеорологічних досліджень необхідні деталізовані метеорологічні дані за тривалий період часу, які відповідають конкретній місцевості та інформація про рівень продуктивних і репродуктивних показників тварин.

До необхідної метеорологічної інформації слід віднести: температуру і відносну вологість повітря, кількість опадів, швидкість руху повітря, рівень сонячної радіації. Вчені розробили формулу для визначення відстані між тваринницьким підприємством і метеорологічною станцією. Вона дозволяє визначити метеостанцію, яка знаходиться найближче до господарства і, відповідно, найкраще відображає вплив метеорологічних умов на організм тварин.

Метеорологічну інформацію одержують з національних або міжнародних баз даних. До національної бази належить ресурс [«Мета погода»](#), який надає доступ про погодні умови (температура, відносна вологість і швидкість руху повітря) фактично будь-якої місцевості України за кожні три години доби. Проте архів доступної інформації обмежено 22 травня 2011 року, отже, проведення ретроспективних досліджень за даними цього ресурсу теж обмежено. Ще одним недоліком є складність обробки інформації, оскільки її надають у HTML-форматі.

Європейським архівом метеоданих є European climate assessment and dataset ([ECA&D](#)). Ця база охоплює період з 1883 по 2018 роки, однак для більшості метеостанцій інформація доступна за коротший період часу. У базі представлено дані лише про температуру повітря і кількість атмосферних опадів за добу, що не дозволяє використовувати сучасні індекси теплового і холодового стресів (ТНІ, ТНІadj, ССІ, WСІ) ([Mader et al., 2010](#)). Крім того, інформація щодо багатьох періодів часу по кожній метеостанції є фрагментарною.

Подібним за представленою інформацією, але набагато зручнішим у користуванні, є портал National oceanic and atmospheric administration ([NOAA](#)). Охоплює період з 1879 по 2019 роки (для різних метеостанцій період охоплення може відрізнятись). Повнота даних за період охоплення коливається від 41% (метеостанція Сербка) до 99% (метеостанція Ужгород). Ресурс дозволяє замовляти необхідну інформацію (метеодані певного виду по

країні, групі станцій чи навіть конкретній метеостанції за певний період), яку потім надсилають на електронну пошту користувача у PDF-форматі.

Публікації державної служби статистики України, у тому числі щомісячні статистичні збірники, не дають можливості проводити дослідження у зв'язку з низьким рівнем деталізації і, відповідно, високим рівнем похибки. Для одержання необхідних показників вітчизняні дослідники мають відбирати інформацію з баз даних обліку продуктивності кожного з господарств. Що не завжди можливо з цілої низки причин: доступ до інформації обмежено господарством (практикують агрохолдинги «Миронівський хлібопродукт» і «Авангард»), надання недостовірних даних (внаслідок побоювання стягнень від податкової служби), короткий період зберігання деталізованих архівних даних, зміна обладнання і програмного забезпечення обліку даних (так, на початку вересня 2017 року у ДП ДГ «Асканійське» замінено доїльну залу «Брацлав» з програмним забезпеченням «Інтернет-ферма» на залу “De Lavale” з програмою “DelPro 5.2.1”; інформація з попередньої бази даних не було перенесено в поточну, тому рівень продуктивних показників корів за серпень 2017 року вже є недоступним), примітивний облік даних у господарстві (відсутність електронної бази даних, груповий облік продуктивності тощо), фінансування (оплата проїзду, проживання), брак часу і відсутність вільного графіка роботи.

Забезпечити доступ вітчизняних дослідників до необхідної інформації можна створенням національних баз даних обліку продуктивності, побудованих за прикладом зарубіжних.

Зарубіжні дослідники в галузі молочного скотарства використовували інформацію з таких джерел: Bovine Spongiform Encephalopathy ([Vitali et al., 2009](#)) – показники смертності; НРА – Croatian agricultural agency ([Gantner et al., 2011](#)) – рівень надою, вміст молочного жиру і білка; United datasystems for animal production ([Hammami et al., 2013](#)) – рівень надою, молочного жиру і білка, SCC (оцінювання соматичних клітин); The cattle information service ([Dunn et al., 2014](#)) – рівень надою, вміст білка, жиру і лейкоцитів; CRV Ambreed ([Robinson, 2015](#)) – коефіцієнти осіменіння і запліднення; Australian dairy herd improvement scheme ([Nguyen et al., 2016](#)) – рівень надою, молочного жиру і білка тощо.

Науковцями НУБіП України розроблено [проект](#), який передбачає створення дата-бази медоносних і пилконосних рослин України з описом одержаної від них продукції бджільництва. Надання інформації для наповнення бази покладено на добровільних учасників проекту. В умовах обмеженого фінансування такий підхід може стати ключовим під час створення національних баз даних обліку продуктивності. Водночас не виключено можливість створення подібних баз даних зусиллями асоціацій виробників тваринницької продукції або із залученням державної чи іноземної допомоги.

Створення електронних баз обліку продуктивності є необхідним не лише для проведення складних і тривалих зоометеорологічних дослідів, але і для ветеринарних, зоогігієнічних, селекційних та багатьох інших напрямів досліджень.

**Висновки і пропозиції.** Вітчизняні науковці проводять зоометеорологічні дослідження у локальному масштабі протягом нетривалого періоду часу. Це пояснюється з одного боку недостатнім рівнем деталізації метеорологічних даних, а з іншого – відсутністю деталізованої інформації щодо продуктивних і репродуктивних показників тварин.

Зарубіжні вчені успішно використовують міжнародні метеорологічні архіви і національні бази даних обліку продуктивності. Створення національних дата-баз потребує фінансування і може зіткнутися з низкою перешкод, зумовлених несприятливим соціально-економічним положенням країни. Водночас створення дата-баз обліку продуктивності є необхідним не лише для зоометеорології, але й для інших сфер зоотехнічної науки.

У подальшому потрібно оцінити затрати на створення баз даних для різних видів сільськогосподарських тварин і представити у вигляді проекту з метою пошуку підтримки.

**УДК 680\* 546:79. 630.\*2:582**

**БУКША І.Ф.**, канд. с.-г. наук;

**ПАСТЕРНАК В.П.**, д-р с.-г. наук

*Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації*

buksha@uriffm.org.ua;

**НАЗАРЕНКО В.В.**, канд. с.-г. наук

*Харківський національний аграрний університет*

flg@knau.kharkov.ua

## **НАПРЯМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ ЩОДО ПОМ'ЯКШЕННЯ НАСЛІДКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Проблема зміни клімату є однією з найбільш актуальних у сучасному світі. В Україні за останні 35 років середня річна температура зросла на 1°C (Адаменко, 2014), прогнозні оцінювання свідчать про очікуване збільшення посушливості (Швиденко, Букша, Краковська, 2018).

Зміни клімату прямо або опосередковано впливають на лісові та сільськогосподарські екосистеми: прямо – шляхом зміни концентрації діоксиду вуглецю в атмосфері, а опосередковано через комплекс взаємодій між компонентами екосистем. Клімат також впливає на частоту та інтенсивність пошкодження лісів, зокрема через такі чинники, як пожежі, шкідники та хвороби.

На міжнародному рівні докладають значних зусиль для боротьби зі зміною клімату. Під егідою Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК ООН) прийнято Кіотський протокол, яким було погоджено заходи зі зменшення викидів парникових газів (ПГ) на 2008-2012 рр., дію протоколу продовжено до 2020 року за результатами переговорів у Досі. Під час Конференції ООН зі зміни клімату 2011 року було прийнято Дурбанську платформу з метою узгодження юридичного інструменту для управління заходами з мінімізації зміни клімату після 2020 року.

У грудні 2015 року на 21-й конференції сторін рамкової конвенції ООН зі зміни клімату було прийнято Паризьку кліматичну угоду, що має замінити Кіотський протокол (<https://www.bbc.com/russian/features-40118229>). За рік до прийняття Паризької угоди на 20-й Конференції Сторін РКЗК ООН у Лімі в грудні 2014 р. було прийнято рішення про підготовку Сторонами РКЗК ООН повідомлення про їхні наміри щодо очікуваних національно визначених внесків (ОНВВ) для досягнення цілі утримання підвищення глобальної температури в межах 2°C до 2100 р. ОНВВ засвідчує прагнення (зобов'язання) кожної Сторони РКЗК ООН щодо скорочення викидів ПГ після 2020 р. шляхом формування або посилення політики низьковуглецевого розвитку, беручи до уваги свої внутрішні обставини і можливості. В ОНВВ можуть бути

також розглянуто можливості та наміри щодо адаптації до наслідків зміни клімату. Постає завдання перед сторонами Паризької угоди, зокрема і перед Україною, щодо прийняття зобов'язань зі скорочення викидів та збільшення поглинання ПГ. Одним з напрямів дій є підтримка розвитку з низькими викидами парникових газів у спосіб, що не загрожує виробництву продуктів харчування; гармонізація фінансових потоків зі шляхом розвитку з протидією змінам клімату і низькими викидами парникових газів.

Участь кожної країни у досягненні мети в Угоді визначено індивідуально та має назву «національно визначена участь» (Nationally Determined Contribution, NDC). Рівень національно визначеної участі є зобов'язанням кожної країни з можливістю його перегляду за умови, що такий перегляд не буде негативно впливати на рівень амбітності щодо зменшення обсягів викидів парникових газів. Виконання Угоди оцінюватимуть кожні 5 років, перше оцінювання передбачено у 2023 році.

Україна підписала та ратифікувала Паризьку угоду в 2016 р. (Закон «Про ратифікацію Паризької угоди» від 14 липня 2016 р № 1469-VIII). Стаття 4 Паризької угоди стосується лісів, у ній вказано про необхідність «... досягти балансу між антропогенними емісіями з джерел і абсорбцією поглиначами парникових газів у другій половині цього століття...». Відповідно ліси врахують як поглиначі парникових газів. Крім того, у статті 5, пункт 5.1. вказано, що Сторонам Конвенції потрібно здійснювати заходи «...для охорони і покращення якості ... поглиначів і накопичувачів парникових газів ... включаючи ліси». У пункті 5.2. передбачено дії, щодо скорочення викидів унаслідок знелісення і деградації лісів, збереження та збалансованого управління лісами, збільшення накопичення вуглецю в лісах.

Останні дослідження Європейського Інституту Лісу (EFI) вказують на те, що кліматоохоронна роль лісів у Європі є значною: ліси зможуть компенсувати до 20 % викидів викопного палива ЄС до 2040–2050 років, у тому числі – внаслідок заміщення матеріалів та енергії. Концепція кліматично орієнтованого лісового господарства (Climate Smart Forestry) є основою для пом'якшення зміни клімату через заходи у лісовому секторі (Gert-Jan Nabuurs et. al., 2018). Ця концепція спрямована, зокрема, на зниження ризику виникнення пожеж або проведення залісення за допомогою адаптованих рослин. Додатково до цього, кліматично орієнтоване ведення лісового господарства може посилити стійкість насаджень до пошкодження і підвищити щорічний приріст. Для оцінювання базового приросту доцільно використовувати регіональні нормативи ходу росту та біопродуктивності модальних деревостанів (Білоус, 2016; Василюшин, 2016; Лакида та ін., 2012, 2014, 2017; Назаренко, Пастернак, 2016).

У Паризькій угоді також приділено увагу питанням адаптації до зміни клімату, зокрема у статті 7 вказано, що Сторони мають забезпечити «адекватну адаптацію в контексті температурних цілей, зазначених у

статті 2». Кліматично орієнтоване лісове господарство інтегрує процеси пом'якшення та адаптації до зміни клімату. Визначення балансу вуглецю з урахуванням поглинання, викидів та заміщення матеріалів і енергії у лісовому секторі на основі різних сценаріїв зміни клімату та різних стратегій лісоуправління може стати вихідною точкою для комплексного бачення проблем зміни клімату в лісах та лісовому секторі.

Європейським парламентом прийнято закон (EU) 2018/841 (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/841/oj>) стосовно включення викидів та поглинання парникових газів від сектору Землекористування, зміни землекористування та лісового господарства (ЗЗЛГ) з метою реалізації зобов'язань за Паризькою угодою. У Законі йдеться про загальне скорочення обсягів викидів парникових газів в економіці до 2030 р. на 40% порівняно з 1990 р. Указано, що сектор ЗЗЛГ може сприяти досягненню цільового рівня скорочення викидів парникових газів, а також досягненню Довгострокових кліматичних цілей Паризької угоди. Він відіграє важливу роль у переході до низько вуглецевої економіки. Сектор ЗЗЛГ, зокрема сільськогосподарські угіддя, має прямий і значний вплив на екосистемні послуги, у т.ч. з біорізноманіття. Стале управління в секторі ЗЗЛГ може сприяти пом'якшенню змін клімату шляхом скорочення викидів, збереження та поліпшення поглинання вуглецю й збільшення його запасів. При цьому важливою умовою є довгострокова стабільність та адаптованість вуглецевих пулів.

Правила обліку викидів та абсорбції у секторі ЗЗЛГ мають урахувати вимоги Керівних принципів МГЕЗК щодо національних кадастрів парникових газів, які стосуються різних типів угідь (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/841/oj>). Оскільки до цього часу національна статистична звітність не відображає фактичних змін у категоріях землекористування та характер зміни практики управління, потрібно запровадити надійну систему обліку площ категорій землекористування й конверсії між ними. У регламенті зазначено, які категорії землекористування мають бути внесені до обліку ("лісорозведення", "ззелісення", "керовані сільгоспугіддя", "керовані пасовища", "керовані лісові угіддя", а починаючи з 2026 року: "керовані водно-болотні угіддя"). Для кожної категорії необхідно враховувати зміни запасу вуглецю за вуглецевими резервуарами. Облік лісорозведення та ззелісення має здійснюватися щорічно, для керованих лісів потрібно визначити базові рівні ведення лісового господарств (forest management reference level, див. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/841/oj>).

У рамках Паризької угоди Україна зобов'язалася поступово скорочувати кількість викидів парникових газів: до 2030 року не більше 60 % від рівня 1990 року. З огляду на те, що станом на 2015 р. рівень викидів в Україні становив лише 40 % від рівня 1990 року, Україна до 2020 року має подати оновлені, більш амбітні цілі щодо зменшення викидів.



У 2018 р. Уряд України прийняв Стратегію низьковуглецевого розвитку України до 2050 року, яка передбачає зменшення обсягу викидів парникових газів, відмову від викопного палива та інвестування у відновлювальні джерела енергії. Окрему увагу в Стратегії приділено питанням реалізації потенціалу поглиначів (передусім – лісів та агролісомеліоративних насаджень) (<https://menr.gov.ua/news/31815.html>). Передбачено, зокрема, оптимізацію структури землекористування, збільшення площ земель, вкритих лісовою рослинністю, раціональне розміщення лісів та агролісомеліоративних насаджень, які становлять екологічний каркас ландшафтів, а також відновлення полезахисних лісових смуг та інших видів агролісомеліоративних насаджень, поліпшення практик ведення господарської діяльності у секторі ЗЗЗЛГ на основі кліматично орієнтованих методів ведення сільського та лісового господарств.

**УДК 631.811.98:631.559:635**

**ОКРУШКО С.Є.**, канд. с.-г. наук, доцент

*Вінницький національний аграрний університет*

svetaokr@i.ua

## **ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ОВОЧЕВІ КУЛЬТУРИ**

За оцінюванням експертів, населення Землі в 2050 році перевищуватиме 9,5 млрд осіб. Це означає, що зростає проблема забезпечення людей якісною їжею, а тварин – кормами. Крім того, в останні десятиліття спостерігається погіршення клімату через негативний вплив хімічного методу в сільському господарстві та через глобальне потепління на планеті. Планується, що одним із шляхів вирішення цих проблем у майбутньому буде: використання меншої кількості пестицидів завдяки переходу до ефективних систем захисту культурних рослин від шкідливих організмів та зростатимуть площі під органічним виробництвом сільськогосподарської продукції.

Кліматичні умови останніх років зумовлюють зниження здатності ґрунту забезпечувати сільськогосподарські рослини сприятливим температурним режимом та вологістю в оптимальній кількості. Внаслідок цього виникає нагальна потреба вносити корективи до їх технологій вирощування. Сучасні рекомендації пропонують широке використання регуляторів росту рослин. Ці препарати мають доступну ціну, характеризуються низькою нормою витрати, а також вони є сумісними із пестицидами. Крім того, РРР самі можуть частково забезпечувати захист рослин від хвороб. Регулятори росту можуть захищати рослини від різких перепадів температури, заморозків та посухи. І таким чином певною мірою компенсують вплив стресових умов під час вирощування рослинницької продукції.



Регулятори росту рослин забезпечують реалізацію генетичного потенціалу високої урожайності та не мають негативного впливу на безпечність і якість продукції [1].

Гумати, що, зазвичай, входять до складу РРР, мають позитивний вплив на активізацію всіх біохімічних процесів у клітинах рослин. Гумінова кислота надходить у ядра, мітохондрії та хлоропласти клітин. Вона долучає до обміну речовин додаткову кількість кисню і завдяки цьому підвищується енергетичний потенціал, а це в свою чергу веде до поліпшення життєдіяльності рослини загалом. Також значно активізуються ферментні системи й вуглецевий обмін у рослинному організмі. Крім того, посилюється утворення хлорофілу та пришвидшується процес фотосинтезу у листках, водночас збільшується вміст білків і цукрів.

Протягом 2015-2018 років на базі дослідного поля ВНАУ проводили досліді, де вивчали вплив стимуляторів росту Біокомплекс БТУ, Вимпел та Марс ЕЛ на рослини столового буряку, моркви та капусти білоголової. Оскільки складні та мінливі погодні умови значною мірою визначають темпи росту, розвитку і продуктивності культурних рослин, було вирішено зменшити їх негативний вплив за допомогою цих препаратів.

Проведені дослідження показали, що застосування стимуляторів росту Біокомплекс БТУ та Вимпел веде до зростання урожайності та товарності коренеплодів столового буряку та моркви. Найкращі результати забезпечило використання препарату Вимпел для замочування насіння та тричі протягом вегетації обприскування культурних рослин. Урожайність столового буряку зросла на 11,4-12,2%, а моркви на 13,2-13,7%; товарність коренеплодів теж зросла відповідно на 4% і 6% [3].

Замочування насіння капусти білоголової у розчині препарату Вимпел забезпечило підвищення його схожості. У разі різкого коливання температури повітря між денним та нічним періодами рослини можуть відчувати стрес, що в подальшому негативно відображається на їх рості й розвитку. Позакореневе оброблення препаратом Вимпел (тричі протягом вегетації) сприяло кращому вкоріненню розсади та її швидшому розвитку в сортів капусти білоголової, що були взяті для дослідження: Димерська 7 та Харківська зимова. Проведені дослідження показали, що застосування стимулятора росту Вимпел веде до зростання урожайності та товарності капусти білоголової обох сортів. Найкращі результати забезпечило використання препарату Вимпел для замочування насіння та тричі протягом вегетації обприскування культурних рослин. Урожайність капусти білоголової сорту Димерська 7 зросла на 8,5-11,8%, а сорту Харківська зимова на 6,3-10,1%, а товарність збільшилася відповідно на 4% і 2% [2].

Товарність коренеплодів буряку столового зросла лише на 3% внаслідок застосування препарату Марс ЕЛ. Дрібних коренеплодів на дослідних ділянках майже не було. Поперечний діаметр 6% коренеплодів сорту Червона

куля перевищував 14 см, а це максимально дозволений розмір за товарністю навіть для другого сорту такої продукції. Довжина окремих коренеплодів Опольський була більше рекомендованої для першого сорту видовжених форм буряку столового – 12 см. Найвищі результати отримано за використання препарату Марс ЕЛ для замочування насіння та тричі протягом вегетації обприскування культурних рослин. Урожайність буряку столового зросла на 10,7-15,0% [4].

**Висновок.** Завдяки підвищенню стійкості рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища регулятори росту мають високу ефективність результатів застосування.

### Література

1. Коноваленко Л.І., Моргунов В.В., Петренко К.В. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах Степу. Агроекологічний журнал. 2013. № 2. С. 51-56.
2. Окрушко С.Є. Вплив стимулятора росту Вимпел на врожайність капусти білоголової. Зб. наук. пр. ХНАУ. 2017. № 1. С. 140-145
3. Окрушко С.Є. Вплив стимуляторів росту на урожайність овочевих культур. Зб. наук. пр. ВНАУ. 2017. № 5. С. 34-39
4. Окрушко С.Є., Пінчук Н.В., Голюк Ю.В. Вплив регулятора росту МАРС ЕЛ на врожайність буряку столового. Зб. наук. пр. ВНАУ. 2018. № 11. С. 44–51

**УДК 633.15:631.527.82:632.938**

**КОЛІСНИК О.М.**, канд. с.-г. наук

*Вінницький національний аграрний університет*

### **ІДЕНТИФІКАЦІЯ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ОСНОВНИХ ХВОРОБ**

Значним резервом отримання високих і стабільних урожаїв кукурудзи є інтегрований захист її від збудників хвороб, який в умовах інтенсифікації виробництва стають особливо цінними. В умовах ведення інтенсивного землеробства, в разі порушення сформованого балансу мікроорганізмів у рослинних агробіоценозах, створюються сприятливі умови для розвитку фітопатогенних організмів.

Для вивчення стійкості вихідного матеріалу до основних хвороб у наших дослідженнях застосовували природній інфекційний фон з огляду на ступінь його прояву в ґрунтово-кліматичній зоні.

Результати свідчать, що у Вінницькій області показники ураження основними хворобами коливались від 0 до 45 % щороку, і показує переважно

середній рівень розвитку хвороби. Таким чином, рівень природного інфекційного фону у зоні досліджень є достатнім для достовірного оцінювання вихідного матеріалу кукурудзи без застосування штучного інфікування.

Стійкість кукурудзи до *U. Zeae* є досить складною ознакою, яку визначають анатомо-морфологічні і фізіолого-біохімічні особливості рослин, які контролюють генетичні фактори в системі рослина – господар – патоген – середовище. Варіювання стійкості ліній і гібридів за роками вони пояснюють різним розподілом кліматичних факторів у період найбільшої сприйнятливості рослин.

З іншого боку, стабільність стійкості ліній і гібридів до *U. zeae* також надто залежить від здатності паразита змінювати свою патогенність під впливом різних факторів.

Високу та дуже високу стійкість виявлено у 37 самозапилених ліній різних груп стиглості, що становить 74 % загального вихідного масиву ліній. Стабільно висока стійкість до пухирчастої сажки за % ураження в роки досліджень спостерігали у ліній ХЛГ 562 (середнє ураження за період оцінювання – 0,0 %), ХЛГ 1339 (0,0 %), ХЛГ 189 (0,4 %), ХЛГ 224 (1,1 %), ХЛГ 163 (1,5 %), ХЛГ 1128 (1,6 %), МА 17 (2,8 %), FS 200 (3,2 %). Низьку стійкість (недостатню) до цієї хвороби встановлено у ліній УХК 372 (24,8 %), СО 113 (34,2 %), СО 255 (41,5 %).

Такий розподіл дисперсії масиву оцінювання дає змогу вести пошук стійких форм вихідного матеріалу кукурудзи до пухирчастої сажки на підставі перевірки його середовищної стійкості.

Встановлено в ході оцінювання і достовірність різниці стійкості до пухирчастої сажки самозапилених ліній залежно від їх підвиду. Так стійкість зубоподібних форм майже в 1,2 рази нижча за кременисті. При цьому стабільність показника за коефіцієнтом варіації у кременистих у середньому на 4,0 % є вищою.

За час досліджень спостерігався висхідний тренд до приросту відсотка захворювання із подовженням періоду вегетації, який мав максимальний коливальний характер: у ранньостиглої групи максимальний відсоток ураження становить – 4,7 %, у середньоранньої – 10,6 %, середньостиглої – 7,09 %. Пізньостиглі форми за абсолютним максимальним значенням мали найбільший відсоток ураження пухирчастою сажкою до 40,9-45,1 %, однак середньогруповий показник досліджуваної ознаки залишався на невисокому рівні до 10,6 %. Це свідчить про високу результативність добору генотипів на стійкість рослини до інфекційних захворювань.

У ході досліджень ми спостерігали етапність формування ураження летючою сажкою. В разі ураження 5% рослини, у качанів утворювалися невеликі здуття (до 2 см у діаметрі), переважно на верхній частині. Під час дозрівання роздувалися обгортки качана під масою зрілих теліоспор. Уражені качани добре озернені, але кількість зерен у них була меншою, ніж у неуражених качанів. Маса 1000 зерен у них була на одному рівні з неураженими качанами. Як результат, в уражених зразків спостерігали незначне зменшення маси зерна з качана.

У разі враження 10 % рослини спостерігали розростання здуттів, а також були помітні зміни порівняно із здоровим качаном. Довжина качана менша, порядок розташування рядів зерен зміщений, зерно різної величини та менша його кількість, маса 1000 зерен менша, маса зерна з качана також менша, тобто розвиток хвороби на 10 % рослинами спричиняв зниження урожайності майже на 50 %.

Оцінювання самозапилених ліній на стійкість до летючої сажки засвідчило, що лінії з найнижчим відсотком ураження належать до групи ранньостиглих та середньоранніх ліній. Серед указаних ліній 10 ліній мали абсолютну стійкість (0,0 % ураження) упродовж всього циклу досліджень, зокрема ХЛГ 42, ХЛГ 45, ХЛГ 562, ХЛГ 1278, ХЛГ 224, ХЛГ 272, ХЛГ 489, ХЛГ 998. ХЛГ 1216, ХЛГ 1339, а ліній з ураженням 5 % – 36 % від загальної кількості ліній, які вивчали.

Найвищий відсоток ураження пухирчастою сажкою спостерігали у самозапилених ліній F 7 (40,8 % відсоток ураження за трирічний цикл досліджень) та лінії KL 17, S 35, УХК 411, ХЛГ 33, ХЛГ 85 (інтервал ураження 22,8-42,5 %).

Було визначено, що у польових умовах рослини зразків кукурудзи, найбільш сприйнятливі до хвороби від фази 4-6 листків до початку молочної стиглості – особливо в період розвитку волоті. Ураження пізніше фази молочно-воскової стиглості є незначним, або супроводжується незначним ступенем розвитку хвороби.

Такі самі чинники викликали і різницю в стійкості до летючої сажки у підвидів у наших дослідженнях, оскільки у здебільшого зубоподібні форми належать до пізньостиглих форм. Через це різниця в стійкості кременистих зразків самозапилених ліній кукурудзи була в 2,3 рази вищою, ніж у зубоподібних.

Таким чином, генотипові відмінності стійкості до хвороб та шкідників у самозапилених ліній відкривають можливість ефективного добору форм з комплексною стійкістю, а використання їх у гібридизації дасть змогу отримувати гібриди стійкі до комплексу хвороб та шкідників.

## Література

1. RENOUX Paul Jean. Технологія вирощування кукурудзи. Зерно. 2014. №2(95). С. 216-217.
2. Новітні агротехнології у рослинництві / В. А. Мазур, В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, О. Д. Паламарчук : підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
3. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. Кукурудза: селекція та вирощування гібридів : монографія. Вінниця, 2009. 199 с.

УДК 636.52/58.087.8:612.1

**БИБЕН И.А.**, канд. вет. наук, доцент

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

bibenvet@ukr.net

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ *A. VIRIDANS* ШТАММ *VI-07* В ОТНОШЕНИИ ЭНТЕРОКОККОВ**

**Актуальность проблемы.** Многочисленные исследования инфектологов в области микробиальной экологии, начатые еще основоположниками микробиологии Л. Пастером и И.И. Мечниковым со всей очевидностью показывают фундаментальную биологическую роль микробиоты организма-хозяина в регулировании жизненно важных функций и восстановлении нарушенного гомеостаза макроорганизма. Физиологические функции нормальной микрофлоры чрезвычайно разнообразны и важны – это продукция биологически активных веществ, участие в метаболических процессах трансформации питательных веществ, регуляция состава микробиоценоза и коррекция иммунного статуса целостного организма и др. [1-3, 6, 9].

Одним из наиболее уязвимых участков покровных тканей, кожи и слизистых оболочек, как нативных защитных барьеров организма, отграничивающих внутреннюю среду от внешних воздействий, является снижение их барьерной функции. Показателем снижения резистентности слизистых оболочек кишечника является усиление колонизационной активности условно-патогенной резидентной микрофлоры кишечника, модельным представителем которых являются фекальные энтерококки [2,3, 5, 8].

Для нормализации нарушенной микробиоты кишечника применяется перманентная дача пробиотических микроорганизмов. В наших исследованиях было установлено, что пробиотическая культура *A. viridans* штамм *VI-07* обладает исключительно благоприятным влиянием на восстановление нарушенных физиологических функций кишечной трубки и приводит к нормализации количественного и качественного состава микробиоты кишечника [1-4, 7-9].

Цель работы: исследование пробиотической активности аэрококков в отношении фекального энтерококка как модельного нежелательного прокариота кишечной трубки.

**Материалы и методы.** Культивирование бактериальных культур прокариот проводили с помощью общепринятых методик на обычных (МПБ, МПА) и обогащенных средах (перевар Хоттингера) при 37-38 °С 24-48 час.

Количественную характеристику прокариот осуществляли культуральным методом, посевом десятикратных разведений с последующим

подсчетом выросших колоний и соответствующим расчетом конечной концентрации бактерий в суспензии.

Биологические исследования проводили на половозрелых, беспородных, разнополых, рандомизированных белых мышах, живой массой 20-22 г.

Цифровые показатели экспериментальных исследований оценивали методами вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ Excel 2000.

**Результаты исследования.** В качестве объекта микробиальной экспансии в отношении макроорганизма использовали убиквитарную культуру условно-патогенного фекального энтерококка, изолированную из кишечника условно-здоровой белой мыши. Прокариоты обладали типичными для вида биологическими свойствами и были способны колонизировать энтеральную трубку как естественную нишу обитания у мышей. Предварительно провели подтитровку чувствительности прокариота к антибиотикам и установили высокую чувствительность к линкомицину, который обладал выраженным цидным действием в отношении фекального энтерококка и не оказывал угнетающего воздействия на аэрококки.

Для определения колонизирующих потенций фекального энтерококка провели биологическое исследование на половозрелых белых мышах. Подобрали 5 групп мышей-аналогов, по 20 голов в каждой и с помощью зонда внутрь ввели по 1,0 см<sup>3</sup> микробной суспензии, содержащей возрастающие количества фекального энтерококка: 1 группа – 1×10<sup>6</sup> м.к.; 2 группа – 2×10<sup>6</sup> м.к; 3 группа – 1×10<sup>6</sup> м.к; 4 группа – 4×10<sup>6</sup> м.к; 5 группа – 5×10<sup>6</sup> м.к. Перед инфицированием каждую группу разделили ровно пополам и 10 мышам за 12 часов предварительно, орально, задали с помощью зонда по 0,5 см<sup>3</sup> бульонной культуры *A. viridans*, содержащей 0,5×10<sup>9</sup> м.к. Параллельно с этим всем мышам ввели перорально по 1,0 см<sup>3</sup> концентрированного раствора антибиотика. За животными наблюдали трое суток, затем всех животных усыпили, трупы вскрыли и из внутренних органов и слизистой оболочки кишечника осуществили высевы на простые питательные среды.

Мыши, инфицированные энтерококками, в первые сутки наблюдения мало отличались между собой. Отмечали незначительное угнетение и малоподвижность. На вторые и третьи сутки наблюдалось нарастание тяжести клинического проявления инфекционного процесса с четкой корреляцией тяжести симптомов с дозой заражения.

Мыши, предварительно защищенные введением суспензии аэрококков, не проявляли признаков энтерального расстройства, были подвижны и активны.

При патологоанатомическом и бактериологическом исследовании установили, что у мышей, получивших профилактическую дозу аэрококков не зарегистрировали проникновение энтерококков во внутренние органы, независимо от дозы заражения. У мышей, не получивших аэрококк развилась

полноценная инфектопатология, пропорциональная заражающей дозе прокариота.

### **Выводы**

1. Установлена прямо пропорциональная зависимость интенсивности энтеральной колонизации кишечника энтерококками от заражающей дозы прокариота, при этом снижение минимальной инфицирующей дозы свидетельствует о снижении резистентности макроорганизма.

2. Пробиотическая культура *A. viridans* штамм *VI-07* при пероральном применении повышает барьерную функцию кишечника макроорганизма в отношении энтерококков, что благоприятно влияет на формирование физиологически полноценного микробиоценоза кишечника.

### **Литература**

1. Пробиотики и пребиотики / [Guarner F., Khan G. A., Garisch J. та ін.] // World Gastroenterology Organisation. 2008. URL : [http://www.worldgastroenterology.org / UserFiles /file/guidelines/probiotics-russian – 2008.hdf](http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-russian-2008.hdf).

2. Методи виділення та ідентифікації грампозитивних каталазо-негативних коків / Г.Н. Кременчукский, Л.Г. Юргель, О.В. Шарун, [та ін] : метод. реком. Київ. 2009. 19 с.

3. Шевелева М.А., Раменская Г.Р. Современные представления о применении различных групп пробиотических средств при антибиотикотерапии // Антибиотики и химиотерапия. 2009. Т. 54. № 3,4. С. 66-74.

4. Aerococcus urinae in urinary tract infections / Q. Zhang, C. Kwoh, S. Attorri, J.E. Clarridge // J. Clin. Microbiol. 2000. V.38, № 4. P. 1703–1705.

5. Bansal S. Probiotics in health and diseases / S. Bansal // J. Assoc. physicians. – 2001. – № 7. – P. 734–741.

6. Bengmark S. Colonic food: pre- and probiotics // Am. J. Gastroenterol. 2000. Vol. 95 (1). P. 5–7.

7. Pelucchi C. Probiotics supplementation during pregnancy or infancy for the prevention of atopic dermatitis: a meta-analysis [Text] / C. Pelucchi, L. Chatenoud, F. Turati e. a. // Epidemiology. 2012. № 23 (3). P. 410–414.

8. Sheveleva M.A., Ramensky G.R. Modern ideas on the use of various groups of probiotic drugs in antibiotic therapy / Antibiotics and chemotherapy. 2009. Т. 54. № 3,4. P. 66-74.

9. Yankovsky D.S. Microbial ecology of the person: modern possibilities of its maintenance and restoration. Kyiv, Expert of LTD., 2005. 362 with.

УДК 619:616.9-085:616.98:579.843.98П:636.92

**БИБЕН И.А.**, канд. вет. наук, доцент;

**СОСНИЦКАЯ А.А.**, студентка магистратуры;

**ЗАЖАРСКИЙ В.В.**, канд. вет. наук, доцент;

**СОСНИЦКИЙ А.И.**, докт. вет. наук, профессор

Днепропетровский аграрно-экономический университет

bibenvet@ukr.net

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛЕВОЙ КУЛЬТУРЫ *P. MULTOCIDA SUBSPECIO GALLICYDA* ШТАММ SA-18

**Актуальность темы.** *P. multocida* является поливалентным в антигенном отношении инфектопатогеном и индуцирует инфекционную патологию по факторному и классическому типу эпизоотического процесса, поражая широкий круг восприимчивых хозяев. По классификации Картера различают 5 капсульных антигенов – *A, B, D, E, F*. *P. multocida* серовар *A* относится к подвиду *gallicyda*, вызывает острые септические процессы у птиц и пневмоэнтериты у молодняка сельскохозяйственных животных. Инфектопатология широко распространена, приносит значительный экономический ущерб, терапия малоэффективна. Специфическая профилактика осуществляется вакцинными препаратами, изготовленными из пастерелл, изолированных десятки лет назад и в географически отдаленной местности, что приводит к несоответствию антигенных детерминант полевого возбудителя и вакцинного штамма [1, 5, 6].

*P. multocida* серовар *A* в неблагополучном пункте является убиквитарным микроорганизмом, поражает прежде всего иммунонекомпетентных особей и обуславливает энзоотии пульмональных и септических процессов с высокой летальностью и значительным санитарным отходом. При создании иммунокорректирующих биопрепаратов важнейшим условием является подбор иммуногенных штаммов с высокой гомологией по антигенному составу с полевыми вариантами изолятами [1-4, 6].

Цель работы: изучить морфо-тинкториальные, культуральные, биохимические и биологические свойства полевого возбудителя.

**Материалы и методы.** Культивирование пастерелл проводили на МПБ, МПА и кровяном МПА при 37 °С. Накопление бактерий осуществляли культуральным методом.

Серовариантную принадлежность и титр Ig определяли в РНГА.

Биохимические свойства определяли общепринятыми методами.

Биологическое исследование проводили на белых мышах, живой массой 18-20 г; морских свинок – 220-250 г; кроликах – 2,0-2,5 кг; цыплятах – 90-120 дневного возраста. Вирулентность рассчитывали по Керберу-Ашмарину.



**Результаты исследований.** Прокариоты *P. multocida subspecio gallicyda* штамм SA-18 были изолированы рутинными методами от больного цыпленка в агональном состоянии со септическими явлениями. Для идентификации возбудителя провели комплексное изучение кардинальных маркерных свойств, на основании которых изолированную культуру отнесли *P. multocida*, а при серотипизации – к серовару А.

Морфо-тинкториальные свойства: в препаратах-мазках из суточных культур бактерии по Граму окрашивались отрицательно, в розово-красный цвет, имели вид мелких кокко-бактерий, расположенных одиночно и беспорядочными скоплениями.

При окраске по Бурри-Гинсу выявлялась хорошо выраженная капсула.

При окраске по Романовскому-Гимза или Михину препаратов-отпечатков из инфицированного биоматериала обнаруживали биполярные полиморфные прокариоты.

Культуральные свойства: штамм представлен быстрорастущими факультативно-анаэробными мезо- и гемофильными микроорганизмами; которые на МПБ и МПА растут в S-форме, на кровяном МПА – в M-форме. В МПБ накопление пастерелл достигает  $9 \text{ lg/cm}^3$ . Штамм при культивировании на: – МПБ в первые сутки вызывал «опалесценцию», 2-3 сутки – «муаровые волны», 4 сутки формировал слизистый осадок, при встряхивании поднималась «косичка»; – МПА в первые сутки формировал «росинчатые» флуоресцирующие в косопрходящем свете колонии, мутнеющие при старении; – кровяном МПА формировал слизистые колонии без зоны гемолиза.

Биохимические свойства: штамм сбраживал глюкозу, сахарозу и маннит с образованием кислоты без газа; – не ферментировал ксилозу, декстрозу, трегалозу, сорбит, дульцит, мальтозу; – не сворачивал молоко, не расплавлял желатин; – выделял сероводород и индол, восстанавливал нитраты до нитритов, реакции с метиловым красным и Фогеса-Проскауэра – были негативными.

Биологические свойства: при заражении лабораторных животных штамм вызывал тяжело протекающую инфекционную патологию. При расчете количественных показателей вирулентности по Керберу получили следующие значения:

- LD<sub>50</sub> для белых мышей =  $167 \pm 9$  КОЕ при  $P \leq 0,05$ ; титр Ig в РНГА = 1:256;
- LD<sub>50</sub> для морских свинок =  $363 \pm 12$  КОЕ при  $P \leq 0,05$ ; титр Ig в РНГА = 1:512;
- LD<sub>50</sub> для кроликов =  $187 \pm 7$  КОЕ при  $P \leq 0,05$ ; титр Ig в РНГА = 1:1024;
- LD<sub>50</sub> для цыплят =  $212 \pm 8$  КОЕ при  $P \leq 0,05$ ; титр Ig в РНГА = 1:512.

На секции зарегистрировали патогномоническую картину септической формы экспериментально воспроизведенного пастереллеза, протекающего по классическому типу эпизоотического процесса.

## Выводы

1. Полевой штамм *P. multocida subspecies gallicyda* штамм SA-18 обладает типичными для видовых биологическими свойствами, хорошо адаптирован к культивированию на простых средах и обладает выраженным ростовым потенциалом.

2. Возбудитель пастереллеза является патогенным и высоковирулентным прокариотом, антигенно активным, индуцирует продукцию специфических иммуноглобулинов в высоких титрах.

## Литература

1. Джупина С.И. Рациональная эпизоотологическая классификация инфекционных болезней сельскохозяйственных животных // Вестн. РАСХН. 2001. № 2. С. 71–75.

2. Стегній Б.Т., Заболотня В.П., Сосницький О.І. Патент на корисну модель № 7439 UA, МПК 7A61K 39/00. Епізоотичний штам №12 *Pasteurella multocida* серовар А для виготовлення вакцини проти факторного (ендогенного) пастерельозу телят і поросят, емульсійної інактивованої / заявник та патентовласник. – Нац. наук. центр «Ін-т експерим. і клін. вет. медицини». № 2004120400; заявл. 17.02.04; опубл. 15.06.05, Бюл. № 6. – 4 с.

3. Патент на корисну модель № 7023 UA, МПК 7A61K 39/00. Спосіб виготовлення емульсійної протипастерельозної вакцини / Б.Т. Стегній, О.І. Сосницький, В.П. Заболотня, В.М. Апатенко; заявник та патентовласник. Нац. наук. центр «Ін-т експерим. і клін. вет. медицини». № 20040403267; заявл. 29.04.04; опубл. 15.06.05, Бюл. № 6. – 4 с.

4. Стегний Б.Т., Сосницький А.И. Методологические аспекты количественного определения *Pasteurella multocida* в суспензии // Вет. медицина: міжвід. темат. наук. зб. Харьков, 2008. Вип. 91. С. 454–457.

5. Brothers M.C., Maharjan M. Ho, R. Membrane interaction of *Pasteurella multocida* toxin involves sphingomyelin // FEBS J. 2011. Vol. 278 (23). P. 4633-4648.

6. Miyoshi S., Hamada H., Miyoshi A. *Pasteurella multocida* pneumonia: zoonotic transmission confirmed by molecular epidemiological analysis // Geriatr Gerontol Int. 2012. № 12(1). P. 159-163.

УДК 619:616.9822:612.057

**СОСНИЦКИЙ А.И.**, д-р вет. наук, профессор

Днепровский аграрно-экономический университет

## **ВЛИЯНИЕ САПРОФИТИЗАЦИИ НА МОРФОЛОГИЮ И БИОЛОГИЮ КУЛЬТУРЫ *M. AVIUM* ШТАММ *ИЭКВМ-УААН***

**Актуальность проблемы.** Инфекционная патология микобактериальной этиологии сопровождается полиморбидным и многокомпонентным патогенезом с разнообразным типом эпидемиологической характеристики проявления симптомокомплекса патизменений и распространения возбудителя на восприимчивых объектах. Наиболее опасными для человеческой популяции и животных являются патогенные микобактерии, в состав которых входят *M. avium* и потенциально патогенные микобактерии, которые в ветеринарной инфектологии называют атипичными [4-7, 9, 11].

*M. avium* и атипичные микобактерии представляют серьезную эпидемиологическую угрозу для людей и животных, так как они являются естественно антибиотикорезистентными и обладают существенным экологическим потенциалом адаптации к новым биологическим нишам обитания [1, 2, 8, 10].

*M. avium* вызывает микобактериозы у людей и животных и туберкулез у птиц. Для аллергической диагностики применяют туберкулопротеины из протеиногенных штаммов возбудителя, одним из которых является референтный штамм *M. avium ИЭКВМ-УААН*. Длительное пассажирование и хранение на элективных питательных средах приводит к сапрофитизации культуры и мимикрии по биологическим свойствам с атипичными микобактериями, с которыми имеется аналогия по родовым антигенам [1-3, 6, 7, 11].

Изучение трансформации морфологических и биологических характеристик референтной протеиногенной культуры микобактерий имеет важное теоретическое и практическое значение, так как при длительном пассажировании на питательных средах происходят различные биохимические и, возможно, генетические изменения в бактериальной клетке. Мониторинг кардинальных биологических свойств и скрининг антигенных и физиологических модификаций являются важными аспектами наблюдения за референтной культурой.

Цель работы: регистрация морфологических и биологических характеристик референтного штамма *M. avium ИЭКВМ-УААН* после длительного хранения в лабораторных условиях на питательных средах при редких пересевах и биопробах.

**Материалы и методы.** Культивирование референтного штамма *M. avium ИЭКВМ-УААН* и накопление бактериальной массы для биопробы проводили

общепринятыми методами на среде Левенштейна-Йенсена при 37-38 °С в течение месяца. Контроль бактериальной чистоты и морфо-тинкториальные свойства изучали в мазках, окрашенных по Циль-Нильсену.

Заражение возбудителем туберкулеза проводили туберкулиноотрицательных 90-120 дневных цыплят белой яйценоской породы и кроликов серого окраса, живой массой 1,5 – 2,0 кг. Микобактерии отживали фильтровальной бумагой, взвешивали на аналитических весах, суспендировали в стерильном изотоническом растворе поваренной соли и в объеме 1,0 мг/см<sup>3</sup> вводили в подкрыльцовую вену 12 цыплятам и в краевую вену уха 6 кроликам. Контрольным животным ввели стерильный изотонический раствор. Через месяц после заражения провели туберкулинизацию всех животных птичьим туберкулопротеином Сумской биофабрики. Наблюдение за зараженными цыплятами продолжалось три месяца, а за кроликами – один месяц. Затем животных подвергли эвтаназии, патологоанатомическому вскрытию и из биоматериала, после обработки по Аликаевой, произвели посевы на среды Левенштейна-Йенсена.

**Результаты исследований.** Субстратом для исследования служила культура референтного штамма *M. avium* ИЭКВМ-УААН, которую в 1991 г. изолировали от туберкулезной курицы. Возбудитель поддерживался на среде Левенштейна-Йенсена нерегулярными периодическими пересевами 2-4 раза в год с сохранением посевов при 4-6 °С. При необходимости штамм реактивировали проведением через организм цыплят с последующей реизоляцией. За время хранения культуры было произведено более 50 пересевов и 4-5 заражений 90-120 дневных цыплят. Для консервации нативных биологических свойств возбудителя штамм лиофилизировали. Перед этим провели изучение всей совокупности морфологических и биологических свойств микобактерий.

При изучении морфо-тинкториальных свойств референтного штамма *M. avium* ИЭКВМ-УААН установили, что культура обладала типовыми для вида характеристиками. Микобактерии в субкультуре формировали видимые колонии через 12-14 дней в S-форме. В мазках, окрашенных по Циль-Нильсену, наблюдали рубиново-красные тонкие, мелкие, иногда слегка изогнутые палочки, расположенные отдельно или беспорядочными скоплениями. Культура росла при 37 и 45 °С, не росла при 25 °С и на средах с добавлением 5 % поваренной соли и 0,1 % синтайода. *M. avium* ИЭКВМ-УААН были каталазо- и уреазоотрицательны, не гидролизovali Твин-80, обладали положительной никотинамидазной и пирамидазной активностью и давали позитивну реакцию с теллуридом калия.

При изучении биологических свойств в процессе проведения биопробы установили, что культура обладала выраженной антигенной активностью, но проявление вирулентности как количественной меры патогенности значительно варьировало в отношении цыплят и кроликов.

Микобактериальный процесс у цыплят, инфицированных *M. avium* ИЭКВМ-УААН протекал латентно, по факторному типу эпизоотического процесса, патофизиологические изменения были выражены слабо, развивались медленно и проявлялись периодическим повышением температуры тела в сочетании с незначительным угнетением и снижением поедаемости корма. Выраженное болезненное состояние регистрировалось два-три дня, затем поведенческие реакции и аппетит восстанавливались. Таких пиковых проявлений гипертермии наблюдалось пять случаев в течение трех месяцев. Первое массовое повышение температуры зарегистрировали на 5-й день после заражения. При посеве крови из подкрыльцовой вены удалось реизолировать исходную культуру. Посевы крови после нормализации температурной реакции были стерильны. Данный факт свидетельствует о микобактериальной септицемии в период гипертермии и клиренсе возбудителя из кровяного русла после нормализации физиологических показателей макроорганизма.

При туберкулинизации цыпленка реагировали на введение аллергена нормэргически, у некоторых животных аллергический ответ был слабо выражен. К концу опыта цыпленка имели удовлетворительный габитус, специфической гибели не наблюдалось. На вскрытии патогномонических туберкулезных изменений не обнаружили. Из биоматериала была реизолирована исходная культура.

У кроликов инфекционный процесс, индуцированный сапрофитизированным возбудителем, протекал атипично, бессимптомно и безболезненно. У животных не изменились поведенческие реакции, кролики оставались активны, подвижны, патофизиологических изменений не наблюдалось, аппетит сохранился, гипертермии не было. Кожной реакции на птичий туберкулин, введенного интракутанно в области внешней поверхности уха, не было.

У кроликов, учитывая отсутствие клинически выраженного инфекционного процесса, через каждые 7 суток отбирали кровь из краевой вены уха и делали посевы на среду Левенштейна-Йенсена. Посевы оставались стерильными.

Одновременно с этим из брюшной полости производили пункции серозного содержимого, в котором изучали фагоцитарную реакцию перитонеальных макрофагов на сапрофитизированную культуру *M. avium* ИЭКВМ-УААН. Установили явление завершеного фагоцитоза сапрофитизированных микобактерий перитонеальными макрофагами инфицированного организма кроликов.

Кроликов после окончания опыта забили. На вскрытии патогномонических туберкулезных изменений не регистрировали. Из биоматериала исходную культуру выделить не удалось.

## Выводы

1. При сапрофитизации, индуцированной долговременным хранением на среде Левенштейна-Йенсена, в субкультуре референтного штамма *M. avium* ИЭКВМ-УААН сохраняются морфо-тинкториальные свойства, но снижается вирулентность, что проявляется в слабо выраженной клинической картине заболевания и общего адаптивного защитно-компенсаторного синдрома на цыплятах и развитии нелетального патогенеза на кроликах при первом заражении.

2. Установлена линейная коррелятивная зависимость между температурной реакцией макроорганизма и клиническим проявлением инфекционного процесса. Микобактериальный процесс носил волнообразный характер, периоды ухудшения общего состояния совпадали с пиками гипертермии и выходом возбудителя в кровяное русло.

3. Организм кроликов способен самопроизвольно освобождаться от сапрофитизированных *M. avium* в результате abortивного течения микобактериального процесса вследствие завершеного фагоцитоза возбудителя моноцитами кровяного русла.

## Литература

1. Апатенко В.М., Копієцький В.Ф. Преволюція мікробів як епізоотологічний чинник // Вет. медицина України. 2008. № 4. С. 11-12.
2. Ерохин В.В., Земскова З.С. Современные представления о туберкулезном воспалении // Пробл. туберкулеза и бол. легких. 2003. №3. С. 11-21.
3. Завгородній А.І. Наукове забезпечення протитуберкульозних заходів в Україні // Вет. медицина України. 2013. № 10. С. 15-16.
4. Литвинов В.И., Макарова М.В., Краснова М.А. Нетуберкулезные микобактерии. Москва, МНПЦБТ, 2008. 256 с.
5. Макарова М.В. Выделение и идентификация нетуберкулезных микобактерий у пациентов фтизиатрических учреждений: Автореф. дис. д-ра биол. наук. 2010. 48 с.
6. Нетребко І.Д. Мікобактерії туберкульозу – найчастіший збудник паразитоценозів людини / Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини // Зб. наук. пр. Вип. 15 (40), Ч.2, Т.2. Ветеринарні науки. Херсон. 2007. С. 44-47.
7. Оттен Т.Ф., Васильева А.В. Микобактериозы / Санкт Петербург, Мед. пресса, 2005. 232 с.
8. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium-intracellulare* complex (MAC) / F. Bief, M.L. Boschioli, M.F. Thorel, L.A. Guillaoteau // Vet. Res. 2005. Vol. 36. P. 411-436.

9. Manual of standards Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial animals. Avian tuberculosis. Part 2. Ch. 2.7.8. Updated 23.07.2004.

10. Seiberras S., Jarnier D., Guez S. Mycobacterium marinum nodular lymphangitis // Presse Med. 2000. Vol. 29. P. 2094-2095.

11. Thorel M.F., Huchzermeyer H.F., Michel A.L. Mycobacterium avium and Mycobacterium intracellulare in mammals / Mycobacterial infections in domestic and wild animals // OIE Scientific in Technical Review. 2001. Vol. 20 (1).

**УДК 631. 367 (477.4)**

**ПАНЦИРЕВА Г.В.**, канд. с.-г. наук, старший викладач

*Вінницький національний аграрний університет*

apantsyreva@ukr.net

### **ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ ЛЮПИНУ БІЛОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Науково обґрунтовані основи технологій вирощування зернобобових культур, зокрема і люпину білого, визначення накопичення хлорофілу в листках рослин має важливе значення, оскільки їх вміст впливає на інтенсивність фотосинтезу та інші фізіологічні процеси. Дослідження спрямовані на встановлення особливостей функціонування фотосинтетичного апарату, особливості формування асиміляційного апарату в процесах росту та розвитку рослин мають першочергове значення під час оцінювання впливу технологічних прийомів на зернову продуктивність та кормову цінність рослин. У зв'язку із цим, проведення відповідних досліджень має важливе значення у сучасному сільськогосподарському виробництві [1].

Вітчизняні та закордонні автори вказують, що біологічний урожай залежить від вмісту пігментів, у першу чергу хлорофілів в асимілюючих органах рослин, часу та інтенсивності їх роботи. Вміст хлорофілу в листках впливає на інтенсивність фотосинтезу, нагромадження сухих речовин, а в кінцевому результаті на їх продуктивність. Необхідність досліджень у цьому напрямі обумовлена тим, що загальна маса зеленого пігменту і його концентрація в мезофілі листка, разом із розмірами асиміляційної поверхні, розглядаються як основа потенціалу фотосинтетичної активності рослинного організму загалом [2].

На формування величини листової площі у різні фази росту та розвитку люпину білого впливала передпосівна обробка насіння бульбочковими бактеріями та стимулятором росту у поєднанні із позакореневими підживленнями [3].

Так, у фазах гілкування та бутонізації вплив досліджуваних технологічних прийомів на показники площі листової поверхні був несуттєвим. На ділянках сорту Вересневий під час бутонізації показник площі листка залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень знаходився в межах 14,2-15,7 тис. м<sup>2</sup>/га, а під час періоду повного цвітіння – від 22,3 до 27,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

Обліки, проведені в період дослідження показали, що передпосівна обробка насіння люпину бактеріальним препаратом Ризогумін у поєднанні із стимулятором росту Емістим С із двома позакореневими підживленнями Емістим С позитивно діє на формування фотосинтетичного апарату рослин та на вміст хлорофілу в листках люпину білого. Також, дослідженнями встановлено наявність позитивного впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на вміст хлорофілу в листках люпину білого.

Використання біопрепарату Ризогумін із застосуванням двох позакореневих підживлень Емістим С сприяло підвищенню вмісту хлорофілу в люпину білого сорту Вересневий на 0,3 мг/г, а у сорту Макарівський – на 0,59 мг/г порівняно до контролю.

Таким чином, передпосівна обробка насіння люпину білого сортів Вересневий та Макарівський у поєднанні із позакореневими підживленнями сприяла збільшенню площі листової поверхні, формування фотосинтетичного апарату рослин та вмісту хлорофілу в листах. Найбільший стимуляційний ефект отриманий у варіанті передпосівна обробка насіння Ризогумін + Емістим С + два позакореневих підживлення Емістим С.

## **Література**

1. Панцирева Г. В. (2017). Формування зернової продуктивності люпину білого залежно від технологічних прийомів в умовах правобережного Лісостепу. Дис. на зд. наук. ст. канд. с.-г. наук. Кам'янець-Подільський, 100-101.
2. Меркушина, А. С. (2003). Фізіолого-біохімічні основи підвищення продуктивності гороху. Зб. наук. пр. Уманського ДАУ «Біологічні науки і проблеми рослинництва». Умань, 99-105.
3. Ничипорович А. А. (1996). Фотосинтез и урожай. Знание, 270.



УДК 630\*2:582.477:57.017.3 (477.44)

МАТУСЯК М.В., канд. с.-г. наук, старший викладач  
Вінницький національний аграрний університет  
mikhailo1988@gmail.com

## ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ТА АДАПТАЦІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ КИПАРИСОВІ (CUPRESSACEAE F. NEGER) В УМОВАХ БІОСТАЦІОНАРУ ВНАУ

Оцінювання успішності інтродукції деревних рослин у нових умовах, ступінь стійкості до несприятливих чинників нового місцезростання мають як теоретичне, так і практичне значення. Теорія інтродукції та акліматизації рослин має розвиватися у такому напрямі, щоб інтродуктор міг передбачити поведінку рослин у нових умовах, тобто передбачити результати інтродукції, успішність акліматизації.

З приводу цього існують різні думки. Запропоновано багато шкал оцінювання успішності інтродукції, автори яких ураховують чинники морозостійкості, посухостійкості, регенеративної здатності, характер розвитку рослин, кліматичні умови району і т. інше. Необхідно знайти такі критерії успішності інтродукції, щоб можна було з достовірністю стверджувати, що рослини цього виду повністю акліматизувалися до нових умов і можуть бути широко використані у зеленому будівництві.

Оцінювання успішності акліматизації видів родини *Cupressaceae* здійснювалася в умовах біостаціонару ВНАУ за методикою М. А. Кохна та О. М. Курдюка [2], під час якої ми встановлювали коефіцієнт росту, генеративного розвитку, зимостійкості, посухостійкості. Враховуючи ці показники ми встановили ступінь акліматизації представників родини Кипарисові (табл. 1).

За результатами дослідження, можна сказати, що всі види акліматизувалися в природних умовах біостаціонару, зокрема, 7 видів (*Chamaecyparis lawsoniana*, *Chamaecyparis pisifera*, *Juniperus Sabina*, *Juniperus communis*, *Juniperus scopulorum*, *Thuja occidentalis*, *Thuja plicata*) повністю акліматизовані, а у 4 видів (*Juniperus chinensis*, *Juniperus horizontalis*, *Thuja orientalis*, *Thujopsis dolabrata*) ступінь акліматизації добрий.

Для оцінювання показників адаптованості використовували методи, що передбачають спостереження за станом рослин, що проходять інтродукційне випробування в умовах відкритого ґрунту. Успішність адаптації ми визначали за методикою О. А. Калініченка [1], за якою враховують показники репродуктивної здатності, зимо- та посухостійкості.

**Оцінювання успішності акліматизації представників родини  
*Cupressaceae* на території біостаціонару ВНАУ**

Рід, вид	Показник та коефіцієнт росту (Р)	Показник та коефіцієнт генеративного розвитку (Гр)	Показник та коефіцієнт зимостійкості (ЗМ)	Показник та коефіцієнт посуhostійкості (ЗС)	Акліматизаційне число (А)	Ступінь акліматизації
1	2	3	4	5	6	7
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	8	20	40	15	83	Повна
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	10	20	50	15	95	Повна
<i>Juniperus chinensis</i>	8	5	40	15	68	Добра
<i>Juniperus communis</i>	10	25	50	15	100	Повна
<i>Juniperus horizontalis</i>	10	5	50	15	80	Добра
<i>Juniperus scopulorum</i> L.	10	5	40	15	90	Повна
<i>Juniperus Sabina</i>	10	10	50	15	85	Повна
<i>Thuja orientalis</i>	8	5	40	15	68	Добра
<i>Thuja occidentalis</i>	10	25	50	15	100	Повна
<i>Thuja plicata</i>	10	25	50	15	100	Повна
<i>Thujaopsis dolabrata</i>	6	5	40	15	66	Добра

Зимостійкість визначено методом візуального оцінювання за 5-бальною шкалою М.А. Кохна та О.М. Курдюка [2], посуhostійкість – за 6-бальною шкалою С.С. П'ятницького, репродуктивну здатність – за 6-бальною шкалою О.А. Калініченка [1]. Це дозволило визначити рівні адаптації досліджених видів, що встановлюють за оціночною шкалою та виражають не тільки в балах, але й у відсотках, тому що кожний адаптивний показник (а їх 100) фактично відображає відсоток адаптації особини (виду) до нових умов.

Адаптивний показник, що вказує на рівень адаптації деревних рослин є результатом перемножування середньорічних балів оцінювання їх зимо-, посуhostійкості та репродуктивної здатності (табл. 2).

Середньорічні показники рівня адаптації видів родини *Cupressaceae*

Вид	Зимостійкість, бал	Посухостійкість бал	Репродуктивна здатність, бал	Адаптивний Показник
1	2	3	4	5
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Andr.) Parl.	5	5	5	125
<i>Chamaecyparis pisifera</i> Sieb. Et Zucc.	5	5	5	125
<i>Juniperus chinensis</i> L.	5	5	3	75
<i>Juniperus horizontalis</i> Moench.	5	5	4	100
<i>Juniperus sabina</i> L.	5	5	1	25
<i>Juniperus scopulorum</i> L.	5	5	2	50
<i>Juniperus communis</i> L.	5	5	4	100
<i>Thuja occidentalis</i> L.	5	5	1	100
<i>Thuja orientalis</i> L.	5	5	3	75
<i>Thuja plicata</i> D. Don	5	5	5	125
<i>Thujopsis dolabrata</i> Sieb. Et Zucc.	5	5	5	125

Таким чином, рівень адаптації у *Chamaecyparis lawsoniana*, *Chamaecyparis pisifera*, *Thujopsis dolabrata*, *Thuja occidentalis*, *Thuja plicata* – високий (IV рівень адаптації), у *Juniperus horizontalis*, *Juniperus communis* – добрий (III рівень адаптації), *Juniperus chinensis*, *Thuja orientalis* – середній (II рівень адаптації), *Juniperus sabina*, *Juniperus scopulorum* – слабкий (I рівень адаптації)

**Висновки.** За результатами проведених нами досліджень, було встановлено, що більшість видів родини Кипарисові мають високий акліматизаційний та адаптаційний показник, стійкі до забруднення повітря шкідливими речовинами та газами, тому їх можна широко використовувати для озеленення в умовах населених місць.

### Література

1. Калиниченко А. А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений // Бюл. Главн. ботан. сада. 1978. № 108. С. 3-8.
2. Кохно М. А., Кузнецов С. І. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 48 с.

3. Кохно Н. А., Курдюк А. М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев, Наук. думка, 1994. 188 с.

**УДК 631.82/.84:57.018.:633.34**

**ЦИГАНСЬКА О.І.**, канд. с.-г. наук, старший викладач

*Вінницький національний аграрний університет*

lenkatsiganskaya@gmail.com

## **УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА КОМПЛЕКСУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ**

Урожайність – це результат складної взаємодії рослин з їх генетичним потенціалом та комплексом чинників навколишнього середовища. Дія комплексу умов росту та розвитку на рослини проявляється в зміні параметрів елементів їх продуктивності. Взаємозв'язок між основними групами чинників і визначає рівень урожайності сої. Проте сучасні вимоги щодо екологічної безпеки одержаної продукції, що адаптовані до європейських стандартів, передують розроблено нових технологій щодо вирощування цієї культури – адже поява нових сортів сої та нових видів добрив вимагає проведення цілої низки досліджень щодо їх застосування. Отже є необхідність у тому, щоб розробити технологію вирощування сої, яка б забезпечила високу урожайність за максимально можливих екологічно безпечних систем її удобрення [2].

Урожайність насіння сої – це дуже багатогранна і складна властивість, що лише приблизно на 25 % зумовлюється генотипом сорту [1]. Формування врожаю зернобобових культур відзначається високою, диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємообумовлених чинників рівнем реакції на умови середовища [5].

Рівень урожайності та якість сільськогосподарської продукції – це головні показники, за якими виявляється доцільність застосування тих чи інших агротехнічних заходів [4].

Поряд із цим численними дослідженнями багатьох дослідників визначено вплив погодних умов та низки елементів технології вирощування сільськогосподарських культур на їх продуктивність. Так, за результатами досліджень В. Ф. Камінського та Г. М. Заболотного, частка впливу на формування врожаю зерна сої чинника року була в межах 25,8 %. Водночас частка впливу агротехнічних прийомів була дещо нижчою, а саме, норма висіву – 18,8 %, мінеральне удобрення – 15,8, спосіб сівби – 4,6, сорт – 3,4 % [6].

Від місця та часу формування зерна на рослині сої залежить і інтенсивність надходження до нього асимільованих речовин, що, в свою чергу, обумовлює його збереженість, визначає його посівні якості та урожайні властивості. За даними багатьох науковців, вміст сирого білка у зерні знаходиться в прямій, а олії – в оберненій залежності від висоти формування його на рослині. Так, найменше білка містилося в зерні нижнього ярусу, а вміст олії, навпаки, зменшувався від нижнього ярусу до верхнього [3].

Проведені нами дослідження в умовах Лісостепу Правобережного на сірих лісових ґрунтах свідчать про те, що величина урожайності зерна сортів сої різних груп стиглості значно залежала від гідротермічних умов років досліджень та чинників, що досліджувалися, а саме доз мінеральних добрив та різних способів оброблення комплексом мікроелементів Мікрофол Комбі. Так, у середньому за 2012 – 2014 роки урожайність зерна варіювала у межах від 1,64 до 3,01 т/га у сорту Горлиця та від 1,73 до 3,22 у сорту Вінничанка.

Застосування як мінеральних добрив, так і комплексу мікроелементів значно підвищували рівень зернової продуктивності сортів сої. Так, внесення фосфорно-калійних добрив у дозі  $P_{60}K_{60}$  забезпечило зростання рівня урожайності сої в середньому на 0,68 – 0,78 т/га, водночас використання додатково «стартової» дози азоту  $N_{30}$  сприяло зростанню урожайності, відповідно, на 0,19 – 0,20 т/га порівняно із варіантами, де використовували лише фосфорно-калійні добрива та на 0,88 – 0,97 т/га порівняно з контролем ( $НІР_{0,5}$  0,057–0,074 т/га).

Поряд із значним зростанням зернової продуктивності залежно від норм мінеральних добрив позитивний вплив на формування цього показника мали передпосівне оброблення насіння (150 г/т) та позакореневе підживлення (0,5 кг/га) Мікрофолом Комбі. Так, оброблення насіння перед сівбою Мікрофолом Комбі забезпечило зростання урожаю зерна сої на 0,05 – 0,23 т/га, або на 2,8 – 8,4 % порівняно з контролем залежно від сорту та рівня мінерального живлення. Поряд із цим проведення позакореневого підживлення у фазі бутонізації забезпечило підвищення рівня урожаю зерна залежно від сорту та доз мінеральних добрив, відповідно, на 0,12 – 0,35 т/га, або на 7,3 – 12,8 %. Найбільш ефективним технологічним прийомом виявилось поєднання передпосівного оброблення насіння разом із позакореневим підживленням, за цих умов спостерігався найбільший приріст врожаю зерна, відповідно, 0,17 – 0,50 т/га, або 10,3 – 18,3 %. Слід зазначити, що оптимізація системи живлення рослин сортів сої на основі застосування передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення Мікрофолом Комбі була найбільш ефективною на фоні повного мінерального удобрення  $N_{30}P_{60}K_{60}$ .

Таким чином, на основі отриманих нами результатів досліджень найвища урожайність насіння сої як сорту Горлиця 3,01 т/га, так і сорту Вінничанка 3,22 т/га була одержана на ділянках польового досліду, де проводили внесення азотних та фосфорно-калійних добрив у нормі  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , а також обробляли насіння та проводили позакореневе підживлення комплексом мікроелементів Мікрофол Комбі, що, відповідно, на 1,37 і 1,49 т/га більше порівняно із контролем ( $HP_{0,5} 0,140-0,180$  т/га).

### Література

1. Бабич А., Ткачук В., Новохацький М. Сортова технологія вирощування – шлях до потенційних можливостей сої // Пропозиція. 2000. № 10. С. 41 – 42.

2. Бабич А. О., Дробітько А. В., Дробітько О. М. Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах південно-західного степу України // Матеріали третьої Всеукраїнської конференції «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі». Вінниця, 2000. С. 9 – 10.

3. Кадыров С. В., Макарова Н. А. Влияние качества семян сои на результаты урожая // Агроном. 2011. № 4. С. 92 – 93.

4. Каленська С. М., Новицька Н. В., Андрієць Д. В. Фотосинтетична діяльність посівів сої на чорноземах типових // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2011. Вип. 162. Ч. 1. С. 82 – 89.

5. Камінський В. Ф., Голодна А. В., Гресь С. А. Значення погоднокліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні // Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2004. Вип. 53. С. 38 – 48.

6. Камінський В. Ф., Заболотний Г. М. Продуктивність сої залежно від удобрення, способів сівби та норм висіву в умовах південного Лісостепу України // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Землеробство ХХІ століття проблеми та шляхи вирішення. Київ, 1999. С. 111 – 112.

УДК 635.621:631.319.4:631.559(477.4+292.485)

*ПАЛАМАРЧУК І.І., канд. с.-г. наук, старший викладач*

*Вінницький національний аграрний університет*

palamar-inna86@ukr.net

## **ВПЛИВ МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН КАБАЧКА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ**

Мульчування – агротехнічний захід, скерований на підвищення урожайності та поліпшення якості продукції. Укривання поверхні ґрунту органічними чи синтетичними мульчуючими матеріалами зменшує випаровування ґрунтової вологи, сприяє створенню наближеного до оптимального температурного режиму, впливає на мікробіологічні процеси в орному шарі ґрунту. Все це позитивно впливає на ріст і розвиток рослин, прискорює дозрівання, збільшує урожайність та поліпшує якість продукції. Мульчування ґрунту обмежує ріст бур'янів, тим самим зменшуючи кількість обробітків і затрати праці [3, 6, 5]. Під час вирощування рослин на півці спостерігається поліпшення якості плодів, зменшення кількості бур'янів, зниження випаровування вологи, зниження вивітрювання добрив та зменшення ущільнення ґрунту [7, 8].

Дослідження з вивчення впливу мульчування ґрунту на урожайність рослин кабачка проводилися в 2015 – 2016 роках в умовах Лісостепу Правобережного на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Дослідження проводили із сортом Золотінка. У досліді вивчали мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою, агроволокном чорним, соломою та тирсою. За контроль слугував варіант без мульчі. Розмір облікової ділянки 40 м<sup>2</sup>, повторність досліду чотириразова. Сівбу насіння проводили за схемою 120x70 см, що становить – 11,9 тис. шт./га, у I декаді травня (5.05). Згідно з методикою передбачено проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань та обліків [4]. Морфологічні ознаки: форму, колір листків і плодів кабачка визначали візуально, кількість листків – шляхом обрахування. Площу листкової пластинки визначали за методикою В.І. Камчатного [2]. Перед сівбою кабачка ґрунт вирівнювали і покривали мульчуючими матеріалами синтетичного походження (плівка поліетиленова чорна перфорована, агроволокно чорне), смугами завширшки 100 см. Краї матеріалів уздовж рядків укладали у попередньо нарізані борозни і присипали ґрунтом, після чого розмічали рядки згідно зі схемою та робили хрестоподібні надрізи в мульчувальному матеріалі для сівби насіння. Тирсою та соломою ґрунт укривали після сходів. Збирали врожай в міру формування плодів згідно з вимогами чинного стандарту – ”Кабачки свежие – ДСТУ 318 – 91” [1].

На період технічної стиглості проводили біометричні вимірювання, згідно з якими, найбільшу довжину стебла сформували рослини за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 82,6 см, що на 15,1 см більше від варіанта без мульчі. Найбільшу товщину стебла у фазу технічної стиглості мали рослини за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 32,4 мм, що більше від контролю на 4,0 мм.

Дослідженнями встановлено, що мульчувальні матеріали суттєво впливали на формування листків. Серед досліджуваних варіантів найбільш облистяними виявилися рослини кабачка за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 32,6 шт./рослину, а на контролі – 21,8 шт./рослину, що на 10,8 шт./рослину менше. Найбільшу площу листків спостерігали за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 17,5 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 6,4 тис. м<sup>2</sup>/га більше від контролю. Більшу площу листків відносно контролю мали також варіанти за мульчування ґрунту соломомою та тирсою.

Застосування різних видів мульчувальних матеріалів сприяло збільшенню площі листків відносно контролю. В усі досліджувані фази росту і розвитку рослин кабачка найбільшу площу листків спостерігали за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною. Аналізуючи фази розвитку, то найбільшу площу мали рослини у фазу технічної стиглості – 17,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Величина врожаю є основним показником, який визначає вплив мульчувального матеріалу. За період проведення досліджень величина врожаю була неоднаковою і залежала від мульчувального матеріалу. Більшу врожайність за роки досліджень отримали у 2015 році, через оптимальні умови, які склалися для росту і розвитку кабачка. Найбільш оптимальні умови для росту, розвитку і формування врожаю рослин кабачка склалися за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 52,1 т/га, де приріст відносно контролю становив 10,2 т/га. Істотність цієї різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу по роках досліджень. Встановлено, що мульчування ґрунту на врожайність кабачка впливало в середньому на 85,5 %. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між врожайністю та кількістю плодів ( $r=0,99\pm 0,07$ ).

Зазначений варіант характеризувався найкращими біометричними показниками. Найбільшу кількість плодів отримали за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 15,3 шт./рослину, що на 1,4 шт./рослину більше від контролю. Найбільшу масу плоду мав варіант за мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною – 313 г. Цей варіант характеризувався також найбільшим діаметром плоду – 5,0 см, а це на 0,3 см більше контролю.

Отже, дослідження показали, що мульчування ґрунту позитивно впливало на врожайність та біометричні показники продукції кабачка, особливо застосування плівки поліетиленової чорної, яка забезпечила отримання врожаю на рівні 52,1 т/га у 2015 році та 49,3 т/га у 2016 році.



## Література

1. ДСТ України 318 – 91 Кабачки свежие. Технические условия: Введен. 01.01.92. – Киев, изд. официальное, 2010. – 8 с.
2. Камчатный В. И., Синковец Г. А. Определение площади листьев овощных культур с цельнокрайней и рассеченной пластинками // Вісник сільськогосподарської науки. Київ, Урожай. 1997. №1. С. 35 – 36.
3. Ковалёв Н. Г., Хайлис Г. А., Ковалёв М. М. Сельскохозяйственные материалы (виды, состав, свойства). Москва : ИК «Родик». 1998. 208 с., ил. – URL: [http://www.pimr.poznan.pl/biul/2007\\_2\\_LSAZ.pdf](http://www.pimr.poznan.pl/biul/2007_2_LSAZ.pdf).
4. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків : Основа, 2001. – 369 с.
5. Паламарчук І.І. Ефективність мульчування ґрунту за вирощування кабачка в Лісостепу України // Зб. тез міжнародної науково-практичної конференції. Інститут овочівництва і баштанництва. 2013. С. 109–111.
6. Хлопцева Р. И. Мульчирование почв / Р. И. Хлопцева // Защита растений. 1997. № 7. С. 19 URL: [http://m-avu.narod.ru/PDFkee/AVU\\_12\\_2012.pdf](http://m-avu.narod.ru/PDFkee/AVU_12_2012.pdf).
7. Brown J. E., Channell-Butcher C. Black plastic mulch and drip irrigation affect growth and performance of bell pepper // J. Veg. Crop Prod. 7(2). 2001. P. 109–112.
8. Lamont W. J. What are the components of a Plasticulture vegetable system? / Hort Technology. 1996. № 6(3). P. 150–154.

**УДК 631.527.5:633.15:581.13:631.8:632.165**

**ПАЛАМАРЧУК В.Д.**, канд. с.-г. наук, доцент

*Вінницький національний аграрний університет*

*vd-palamarchuk@ukr.net*

### **СТІЙКІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДО ВИЛЯГАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ**

Вилягання рослин – це основна причина недоборів урожаю зерна гібридів кукурудзи, яка впливає на придатність посівів до механізованого вирощування та збирання. У разі вилягання рослин на ранніх фазах росту та розвитку спостерігається різке зниження врожаю через погіршення в полеглих рослин фотосинтетичних процесів, кореневого живлення, відтоку поживних речовин у зерно, внаслідок чого знижується і врожайність, а на пізніх – призводить до ускладнення комбайнового збирання врожаю. З одного боку, стійкість рослин до вилягання залежить від прояву ознак, що його обумовлюють – міцності стебла,

його пружності (здатності протидіяти зламу) та будови, і здатності до укорінення, тобто розвитку повітряних коренів та стійкості проти шкідників і хвороб, а з іншого – від прийомів агротехніки.

Саме недостатність інформації щодо впливу позакореневих підживлень на стійкість до вилягання гібридів кукурудзи, особливо в умовах зміни клімату, робить такі дослідження необхідними та актуальними.

Полеві дослідження проводилися в умовах Лісостепу Правобережного на Державному підприємстві в дослідному господарстві «Корделівське» Інституту картоплярства НААН України (с. Корделівка, Калинівський р-н, Вінницька обл.) протягом 2011-2013 рр.

Для дослідження впливу позакореневих підживлень на стійкість гібридів кукурудзи до вилягання висівали 12 гібридів кукурудзи різних груп стиглості, зокрема ранньостиглої – Харківський 195 МВ, ДКС 2960, ДКС 2949, ДКС 2971, середньоранньої – ДКС 3472, ДКС 3420, Переяславський 230 СВ та ДКС 3871, середньостиглої – ДК 391, ДК 440, ДКС 4964 та ДК 315. Оригіраторами гібридів ДКС та ДК є компанія «DeKalb» Монсанто Україна, Харківський 195 МВ – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва м. Харків, Переяславський 230СВ – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Черкаський інститут агропромислового виробництва УААН.

Основними ґрунтами є чорноземи глибокі середньосуглинкові на лесі. У дослідях визначали кількість полеглих рослин у разі застосування 15 денного перестою, після настання повної стиглості зерна. За цього методу стійкість кукурудзи до вилягання оцінюється кількістю рослин, що полягли, вираженою у відсотках від їх загальної кількості на дослідній ділянці після 15-20 денного перестою в полі. Полеглими вважають ті рослини, головне стебло яких нахилене нижче 45° до поверхні ґрунту.

Сівбу проводили сівалкою СУПН-8 оновленою з нормою висіву 75 тис. шт. насінин на гектар. Повторність – чотириразова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків. Площа посівної ділянки – 25 м<sup>2</sup>, облікової ділянки – 10,5 м<sup>2</sup>.

Як результат досліджень встановлено взаємозв'язок кількості полеглих рослин та позакореневих підживлень. Крім того, необхідно зазначити про залежність кількості полеглих рослин і кількості рослин, уражених хворобами та пошкоджених шкідниками. Кількість полеглих рослин змінювалася залежно від біологічних особливостей гібрида. У середньому за три роки у гібридів ранньостиглої групи кількість полеглих рослин становила: Харківський 195МВ – 14,9%, ДКС 2960 – 4,7%, ДКС 2949 – 11,3% та ДКС 2971 – 4,6%.

Позакореневі підживлення зменшували кількість полеглих рослин в групі ранньостиглих гібридів: Харківський 195МВ – 13,3%, ДКС 2960 – 4,3%, ДКС 2949 – 10,6% та ДКС 2971 – 3,9%, тоді як на контролі (без позакореневих підживлень) кількість полеглих рослин цих гібридів становила: Харківський

195МВ – 28,2%, ДКС 2960 – 7,4%, ДКС 2949 – 16,16% та ДКС 2971 – 9,7%.

Аналізуючи вплив кількості позакоренових підживлень на кількість полеглих рослин, слід зазначити, що під час проведення одного позакоренового підживлення у фазі 5-7 листків кукурудзи, кількість полеглих рослин становила Харківський 195МВ – 14,0%, ДКС 2960 – 3,7%, ДКС 2949 – 12,0% та ДКС 2971 – 4,9%, а під час проведення двох позакоренових підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – Харківський 195МВ – 12,5%, ДКС 2960 – 5,0%, ДКС 2949 – 9,3% та ДКС 2971 – 2,9%.

Гібриди кукурудзи середньоранньої групи стиглості так само, як і скоростиглі форми, відрізнялися різною кількістю полеглих рослин. Найбільш стійкими до вилягання виявилися гібриди, які в середньому за три роки мали таку кількість полеглих рослин ДКС 3871 – 9,0% та Переяславський 230СВ – 11,4%. У гібридів ДКС 3420 та ДКС 3472 кількість полеглих рослин становила 12,4% та 14,7 відповідно.

Проведення позакоренових підживлень сприяло зменшенню кількості полеглих рослин ДКС 3871 – 8,0%, Переяславський 230СВ – 11,0%, ДКС 3472 – 14,3% та ДКС 3420 – 12,3%. Тоді як на контролі (без підживлень) кількість полеглих рослин у цих гібридів становила 17,0%, 14,5%, 18,0% та 12,7%, відповідно.

Одноразове позакоренове підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи кількість полеглих рослин, в середньому за три роки, становила ДКС 3472 – 15,1%, ДКС 3420 – 11,6%, Переяславський 230СВ – 12,0% та ДКС 3781 – 8,8%, в разі дворазового підживлення – ДКС 3472 – 13,5%, ДКС 3420 – 13,0%, Переяславський 230СВ – 9,9% та ДКС 3781 – 7,3%.

У групі середньостиглих гібридів кукурудзи ДК 391, в середньому за три роки, мав 4,7% полеглих рослин, гібрид ДК 440 – 5,8%, ДКС 4964 – 4,9% та ДК 315 – 9,8%.

Застосування одного позакоренового підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи кількість полеглих рослин становила ДК 391 – 3,4%, ДК 440 – 5,7%, ДКС 4964 – 4,7% та ДК 315 – 9,2%, а двох – ДК 391 – 5,3%, ДК 440 – 4,9%, ДКС 4964 – 4,9% та ДК 315 – 9,7%.

Також слід зазначити про зміну кількості полеглих рослин за роки дослідження. Так, зокрема в 2011 році кількість полеглих рослин у досліджуваних гібридів кукурудзи становила 6,1%, в 2012 році – 16,7% та в 2013 році – 4,2%. Збільшення кількості полеглих рослин у 2012 році пов'язано із стресовими умовами через вологозабезпечення та високі показники температурного режиму в період вегетації гібридів кукурудзи, що в кінцевому результаті вплинуло на формування механічних тканин нижньої частини стебла з недостатньою міцністю, що і збільшило кількість полеглих рослин у цей рік.

У 2012 році, через ці стресові умови, ми спостерігали появу часткового стеблового вилягання рослин в основі стебла (1-3 міжвузля від поверхні

грунту), яке в літературі дістало назву «гусяча шия» (рис. 1).

Цей тип вилягання спостерігався у таких гібридів, як ДК 315, ДКС 2787, ДКС 4964, Переяславський 230СВ.



Рис. 1. Стеблове вилягання рослин у гібрида ДКС 2787

**Висновки.** У 2012 році, через згадані стресові умови, ми спостерігали збільшення кількості рослин, які полягли (16,7%), через недостатній розвиток механічних тканин стебла. Проведення позакореневого підживлення забезпечує зменшення кількості полеглих рослин на 3,1-15,0% у групі ранньостиглих гібридів, середньоранніх – 0,4-9,0% та середньостиглих – 1,0-4,2%, порівняно із контролем (без підживлень). На нашу думку, це пов'язано із поліпшенням біохімічних реакцій у рослинному організмі, кращому розвитку механічних тканин стебла та збільшення кількості живих клітин у тканинах стебла. Найменшу кількість полеглих рослин, порівняно із контролем, у досліджуваних гібридів кукурудзи спостерігали на варіантах, де вносили мікродобрива «Росток кукурудза» та «Еколист моноцинк». Ці варіанти забезпечували високу стійкість досліджуваних гібридів кукурудзи до вилягання.

УДК 633.15.003.13:631.87(477.4+292.485)

**ЦИГАНСЬКИЙ В.І.** канд. с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

tsiganskiyslava@gmail.com

## **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ**

У сучасних умовах ведення аграрного виробництва у зв'язку з високою вартістю мінеральних добрив і зростаючим попитом на органічну продукцію все більшої актуальності набуває використання добрив нового типу, серед яких провідне місце займають мікробіологічні препарати, гумати та біодобрива, які сприяють кращій трансформації важкодоступних сполук з ґрунту в рослину, поліпшують ростові процеси, підвищують продуктивність та якість рослинницької продукції.

Дослідженнями з вивчення впливу торф'яного Гумату калію на рівень врожайності зерна кукурудзи встановлено, що найбільша прибавка врожайності зерна кукурудзи отримана на фоні внесення повної дози добрив (ґній 30 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) + обробка насіння + обприскування посіву у фазу 3–5 листа – 0,80 т/га. На варіанті обробка насіння (0,25 л/т) найбільшу прибавку врожайності отримано на цьому ж фоні – 0,42 т/га.

Дослідження, проведені у Харківському національному аграрному університеті ім. В. В. Докучаєва, показали, що оброблення насіння ранньостиглого гібрида кукурудзи Харківський 195 МВ гуміновим стимулятором росту ГК – 4 МК підвищує індивідуальну продуктивність рослин – збільшується кількість качанів на рослині на 0,3 штуки, довжина качана – на 1,2–1,3 см, діаметр качана – на 0,6–0,5 см більше, ніж на варіантах К – 1 і К – 2 Збільшується також кількість зерен у ряду на 5,1–5,3 штуки і масу 1000 насінин – на 0,18–0,19 г. Приріст урожайності порівняно з контрольним варіантом К – 1 становить 0,81 т /га і з контрольним варіантом К – 2 – 0,78 т/га.

На нашу думку, важливим питанням під час вирощування такої стратегічної культури, як кукурудза, є більш широке вивчення особливостей ростових процесів рослин, а також формування їх продуктивності залежно від застосування гумату калію та його поєднання із органо-мінеральним добривом HELPROST в умовах Лісостепу правобережного, що у цьому регіоні вивчають вперше та має високу наукову цінність, актуальність та виробничу доцільність.

Полеві дослідження проводили на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету, яке розташоване у с. Агрономічне.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий середньосуглинковий на лесі з вмістом гумусу в орному шарі 1,99 %, рН сольової витяжки 5,6, гідролітична кислотність 1,75 мг-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ 18,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. У 100 г ґрунту міститься 6,7 мг легкогідролізованого азоту, 20,9 мг рухомих форм фосфору, 10,0 мг обмінного калію.

Площа облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Повторність у досліді триразова. Розміщення варіантів систематичне в два яруси. Технологія вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для умов регіону окрім чинників, які були поставлені на вивчення.

За результатами проведених досліджень, встановлено, що максимальний показник площі листкової поверхні – 54,1 тис м<sup>2</sup>/га спостерігали у варіанті зі сумісним використанням ГуміФренд та препарату HELPROST, за цих умов порівняно із контролем площа листкової поверхні зросла на 16,2 тис м<sup>2</sup>/га.

Під час оброблення посівів кукурудзи препаратом ГуміФренд з додаванням HELPROST налічувалося 16 рядів зерен, що на 2 ряди більше порівняно з іншими варіантами. Визначення кількості зерен в ряду показало, що на контрольному варіанті цей показник становив 27,2 шт. За внесення препарату ГуміФренд (0,3 л/га) кількість зерен у ряду становила 33,8 шт. Застосування бакової суміші ГуміФренд 0,3 л/га з препаратом HELPROST 2,0 л/га дало можливість рослинам сформувати 40,3 шт. зерен у ряду. Крім того, на цьому варіанті досліді було відзначено найвищі показники маси 1000 зерен 311,6 г, маси качана 262,4 г. та маси зерна із качана 220,3 г.

Збір культури показав, що використання препарату ГуміФренд та його бакової суміші із HELPROST забезпечує істотні прибавки врожаю. Використання препарату ГуміФренд (0,3 л/га) забезпечило прибавку зерна на рівні 6,2 %. Більш суттєву прибавку 11,2 % у досліді отримано у варіанті з поєднанням ГуміФренд із HELPROST.

Отже, використання препаратів ГуміФренд та HELPROST на посівах кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного сприяє поліпшенню живлення рослин, забезпечуючи при цьому оптимальні темпи їх вегетативного та генеративного розвитку, формуванню високого рівня розвитку листкової поверхні. У підсумку найвищий показник урожайності 11,65 т/га забезпечив варіант ГуміФренд (0,3 л/га) + HELPROST для кукурудзи (2,0 л/га), що перевищувало контроль на 11,2 %.

УДК 632.5:633.34:551.583(477)

*ВАТАМАНЮК О.В., асистент*

*Вінницький національний аграрний університет*

*vatamanykolga@gmail.com*

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЗАСМІЧЕНІСТЬ *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA L.* ПОСІВІВ СОЇ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

Останнім часом спостерігається чітка тенденція змін погодних умов. Теплі зимові періоди, часті посухи та нерівномірний розподіл опадів влітку є сприятливими для поширення амброзії полинолистої.

Амброзія полинолиста є одним з найнебезпечніших карантинних бур'янів. Проблема її поширення набула глобального характеру – вона поширена на всіх континентах. Амброзія, як чужина, не має природних ворогів і відзначається великою біологічною активністю. Вона здатна заглушити та витіснити не тільки сою, а й дикорослих рослин, захоплюючи таким чином нові земельні ділянки і площі. Спостерігаючи за амброзією, можна сказати, що вона справжній «зелений агресор» [1]. Також може завдавати великої шкоди здоров'ю людини.

Поширюються амброзії насінням, яке може розноситися різноманітними природними шляхами та завдяки діяльності людини: транспортуванням засмічених партій зерна, насіння, фуражу та інших матеріалів, транспортом, а також птахами, сильним вітром, дощовою водою, таненням снігу, ґрунтом.

Тенденція до збільшення площ, заражених амброзією, зростає. Основними причинами забур'яненості посівів сої є нехтування профілактичними, локалізаційними заходами, порушення технологій вирощування культур, недотримання чергування культур у сівозмінах, недостатнє та несвоєчасне виконання агротехнічних заходів, зменшення обсягів застосування гербіцидів [2].

Соя на початкових етапах росту й розвитку має низьку конкурентоспроможність щодо протидії шкідливості сегетальній рослинності, що привертає увагу до заходів її контролю в посівах культури.

Виявлено, що за умов незначного фітоценотичного тиску сої рослини амброзії полинолистої, які засмічували посіви культури, продукували майже вдвічі більше насіння порівняно з бур'янами, які засмічують посіви соняшнику й кукурудзи. Тож, незважаючи на сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, рівень урожайності сої в Україні значно поступається її врожайності в розвинутих країнах.

Під час досліджень шкідливості амброзії полинолистої в посівах сої було виявлено, що навіть за наявності двох її рослин на 1 м<sup>2</sup> урожайність сої знижується на 15,2% порівняно з контролем. Збільшення забур'яненості амброзією супроводжується суттєвими втратами врожаю. Так, майже на 30% зменшується врожайність сої за наявності 10 шт./м<sup>2</sup> цього бур'яну.



Максимальне зниження врожайності становило 53–63% за кількості амброзії 30–40 шт./м<sup>2</sup>.

За високої конкурентоспроможності амброзія поглинає з ґрунту значну кількість поживних речовин. Встановлено, що загальний обсяг поглинання елементів живлення амброзією становить майже 357 кг/га, а кукурудзою для формування 40 т/га зеленої маси – 303,2 кг/га. Аналогічну кількість елементів мінерального живлення виносить і соя. Тому захист посівів сої від амброзії має першочергове значення для успішного вирощування культури [3, 4].

Хімічний захист залишається найефективнішим заходом зниження засміченості полів. Контроль бур'янів у посівах сої створює умови, за яких у початкові фази розвитку культури конкуренція з боку бур'янів відсутня через максимальну доступність для культури сонячної енергії, вологи, потрібних елементів живлення. Хімічний контроль бур'янів забезпечує збереження необхідної для культури вологи та комплексу елементів живлення в доступних формах, і як наслідок – усуває негативний вплив токсинів, які виділяють бур'яни. Обмеження чисельності бур'яну в посівах сої доцільно починати на етапах після збирання попередника та підготовки ґрунту під посів культури.

**Висновок.** Отже встановлено, що за останні роки відбулося значне збільшення площ забур'янення амброзією полинолистою, що становить значну небезпеку не лише для сільського господарства, але і для населення області. Амброзія полинолиста добре адаптується в нових місцях зростання, тому важливо виявляти її на початкових етапах забур'янення і не дозволити поширитися, бо що більше насіння потрапить у ґрунт, то важче буде викоринити цей злісний бур'ян.

## Література

1. Олішко В.В. Боротьба з амброзією полинолистою в агроценозах польових культур. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2001. №17. С.65-68.
2. Мар'юшкіна В.Я., Подберезко І.М. Моніторинг амброзії полинолистої на території України: екологічні аспекти. Карантин і захист рослин. 2009. № 8. С. 18-25.
3. Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу. URL: <https://propozitsiya.com/ua/himicheskiy-kontrol-gerbic-idami-ambrozii-v-posevah-soi>.
4. Мар'юшкіна В. Я. Амброзія полинолиста. Найпростіший, екологічно й економічно вигідний метод обмеження поширення злісного бур'яну – фітоценотичний контроль. Карантин і захист рослин. 2010. № 10. С. 21–25.



УДК 633/635:631.559:631.584.9

*Б'ЯЛКІВСЬКА С.А., магістр*

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДЗЗ**

Проблемою прогнозування урожайності тією чи іншою мірою займаються науковці всіх країн, в яких розвинуте сільське господарство. Найбільші досягнення в цьому питанні мають Сполучені Штати Америки та Європейська Комісія, які прогнозують урожайність основних сільськогосподарських культур не лише на власній території, а й у всьому світі. Серед європейських країн найбільш якісні прогнози урожайності становить Голландія.

В Україні також було проведено низку досліджень, на основі яких було розроблено статистично-біологічні моделі прогнозування урожайності сільськогосподарських культур.

В основі більшості моделей – як вітчизняних, так і зарубіжних – лежить історичний ряд урожайності окремих культур, який характеризує дію усіх чинників, які впливають на ріст і розвиток рослин, окрім кліматичних. Іншими словами, це ті чинники, які показують рівень розвитку технології вирощування, спеціалізацію господарств та адміністративно-територіальні особливості окремих регіонів. На основі цього ряду будують тренд, який є відправною точкою для розрахування кількісного значення урожайності. Основним завданням моделі прогнозування урожайності є порівняння оптимальних параметрів росту культури з конкретними значеннями поточного року та оцінювання їх впливу на кінцеву урожайність.

Недоліком існуючих вітчизняних моделей прогнозування урожайності є те, що вони враховують лише декілька основних метеорологічних параметрів, зокрема середньодобову температуру та кількість опадів. Майже всі інші параметри не враховують взагалі, або враховують опосередковано.

Для моделювання урожайності сільськогосподарських культур все більше працюють з базою даних супутникових знімків, яка охоплює збирання, оброблення та аналіз даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Дані ДЗЗ використовують для оперативного оцінювання стану посівів с.-г. культур на великих площах. На практиці це здійснюється методом супутникового знімання з подальшим аналізуванням знімків. Отримані знімки обробляють і отримують показники стану рослинності (так звані вегетаційні індекси (VI): NDVI, DMP тощо), які потім порівнюють із агрометеорологічними показниками та використовують у вигляді вхідної

інформації для процесу моделювання стану с.-г. культур та прогнозування їх урожайності.

Система прогнозування урожайності сільськогосподарських культур за проектом MARS ґрунтується на багатофакторному аналізі різних інформаційних джерел: супутникових даних, метеорологічної, агрометеорологічної та статистичної інформації. В перспективі розвитку проекту планують урахування впливу довгоперіодних кліматичних змін на стан аграрного сектору, що дозволить чітко проводити довгострокове прогнозування очікуваної урожайності та продуктивності основних сільськогосподарських культур.

### **Література**

1. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства. Лісостеп. Київ, 2004 р. 2Т.
2. Національний аграрний університет. books.nauu.kiev.ua
3. URL: <http://ua.textreferat.com/referat-3984-3.html>. 06.03.2019р.

**УДК 712.42:635.923(477.43/.)**

***МОНАРХ В.В.** канд. с.-г. наук, старший викладач  
кафедри лісового, садово-паркового  
господарства, садівництва та виноградарства  
Вінницький національний аграрний університет  
Monarhinya@ukr.net*

### **ПІДБІР РОСЛИН ПОДІЛЛЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КАМ'ЯНИСТОГО САДУ НА БАЗІ БІОСТАЦІОНАРУ ВНАУ**

**Ставлення проблеми.** Кам'яністі сади можна вважати одним із найвищих досягнень садівництва. Вся історія садово-паркового мистецтва є тому підтвердженням. Багато століть знадобилося людині, щоб усвідомити непорушну істину: природу не потрібно підкорювати, її необхідно поважати, берегти та жити з нею у злагоді [1].

Від регулярних садів і парків з підстриженими і видозміненими деревами садівництво перейшло до створення ландшафтів, близьких до природних; від вподобань екзотичних видів і пишних форм дерев – до створення витончених, вишуканих сортів, звертаючи увагу на місцеву дику флору [2,3].

Перші кам'яністі сади являли собою колекційні ділянки в ботанічних садах, призначені для вирощування альпійської флори. Їх оформлювали як різноманітні за формою і розмірами кам'яністі гірки, нерідко відтворюючи в мініатюрі відомі гірські системи. Захоплення кам'яністими садами поступово

поширилося на приватні сади, і вже через століття це стало справжньою модою [4].

У наш час, завдяки високим досягненням у галузі науки і техніки, створення кам'янистих садів набуло значного поширення. Інтерес до такого виду декоративного оформлення пояснюється бажанням людей наблизитися до природи та поліпшити міський клімат. Адже чисельними дослідженнями доведено, що посадки зелених рослин знижують силу вітру, регулюють тепловий режим, очищають і звожують повітря [5].

**Мета роботи** полягає у підборі рослин альпійської флори для створення кам'янистої гірки в умовах біостаціонару ВНАУ.

**Результати досліджень.** Асортимент рослин для створення кам'янистих садів має бути підібраний таким чином, щоб протягом усього вегетаційного періоду на гірці квітували рослини. Для висаджування на квіткових гірках існує не лише велика кількість рослин природної флори, але й безліч форм, сортів декоративних рослин, які вивела людина. Декоративність і краса гірки залежить не стільки від кількості видів рослин, скільки від їх розташування. Слід підбирати такі рослини і розташовувати їх в такому поєднанні, щоб композиція загалом створювала відчуття куточка живої природи. Обов'язково слід урахувувати вимоги кожного виду рослин до умов вирощування (світла, температури, вологи).

Так для створення кам'янистої гірки на базі біостаціонару ВНАУ було підібрано 39 видів рослин: Кизильник горизонтальний (*Cotoneaster horizontalis*), Спірея японська (*Spiraea japonica*), Ялівець горизонтальний (*Juniperus horizontalis*), Гейхера криваво-червона (*Heuchera sanguinea*), Ірис карликовий (*Iris pumila*), Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*), Молодило покрівельне (*Sempervivum tectorum*), Очиток їдкий (*Sedum acre*), Простріл розкритий (*Pulsatilla patens*), Роговик Біберштейна (*Cerastium biebersteinii*), Флокс шилоподібний (*Phlox subulata*), Гвоздика китайська (*Dianthus chinensis*), Ешшольція каліфорнійська (*Eschscholzia californica*), Лобулярія приморська (*Lobularia maritima*), Портулак великоквітковий (*Portulaca grandiflora*), Мускарі вірменський (*Muscari armeniacum*), Тюльпан карликовий (*Tulipa humilis*) та інші. Серед 39 видів – 5 видів є дикоростучими в умовах Поділля, а інші 34 види інтродуковані з інших зон і культивовані у наших умовах.

**Висновок.** Кам'янисті гірки позитивно впливають на умови зростання. По-перше, гірка є сприятливим місцем для зростання альпійських видів. По-друге, альпійська рослинність, завдяки своїй здатності розростатися і покривати ґрунт, завадить росту і розвитку бур'янів. По-третє, терасований схил запобігає застоюванню дощових і талих вод та розмиву ґрунту на цій території. І на завершення, кам'янисті сади є дуже декоративними і збагачують не тільки загальний вигляд композиції ландшафту, а й впливають на мікроклімат території, на якій розташовані.

## Література

1. Черняк В.М., Прокопчук Л. А. Кам'яниста гірка як об'єкт навчально-виховної роботи в школі // Наукові записки Тернопільського педагогічного інституту. Серія: біологія, хімія, педагогіка. Вип. 1. С. 79-81.
2. Карпиsonoва Р. А. Альпинарии. Устройство. Уход. Растительность. Москва : «Кладезь-Букс», 2008. 127 с.
3. Рой В. А. Альпинарий по законам гармонии // Приусадебное хозяйство. 2012. №8. С. 3-7.
4. Полозун Л. Г., Мысак М. Л. Альпинарий в вашем дворе. Москва : АСТ «Сталкер», 2004. 63 с.
5. Водичкова В., Каплицкая И. Альпинарий. Прага: Артия, 1989. 224 с.

**УДК 633.31/.37:631.153.3:551.583**

**ТКАЧУК О.П.**, канд. с.-г. наук, старший викладач  
Вінницький національний аграрний університет  
tkachukop@ukr.net

### **ПРІОРИТЕТИ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Глобальна зміна клімату, що зумовлена збільшенням викидів вуглекислого газу та підвищенням внаслідок цього температури сприяє потеплінню атмосфери. За середньої багаторічної температури для умов Вінницької області 7,0 °С впродовж останніх років вона підвищилася на 2 °С і становить 9,0 °С [1].

За даними науковців, підвищення середньодобової температури на 1 °С зумовлює переміщення на північ кліматичних зон на 100 км. Тому в Україні зони Полісся і Лісостепу перемістилися на 200 км на північ. Таким чином природно-кліматична зона Полісся взагалі вийшла за межі України, а зона Лісостепу досягла меж Вінницької області [2].

За таких кліматичних змін перебудовується і сільське господарство України: основними культурами у рослинництві та землеробстві стають більш посухостійкі і жаростійкі види, площа під якими різко збільшується: кукурудза, соняшник, соя, просо та інші. За даними Державної служби статистики, посівні площі соняшнику в Україні становлять понад 6 млн га, що становить 30 % ріллі, а посівні площі кукурудзи – 4,5 млн га або 22,6 % від загальної площі ріллі України. Ці культури належать до ґрунтовиснажувальних, оскільки використовують велику кількість поживних речовин і вологи з ґрунту, які часто немає чим компенсувати. Посівні площі

сої, як ґрунтостабілізувальної культури становлять у межах 2 млн га, або 10 % від загальної площі ріллі в Україні. Цього недостатньо для стабілізації родючості сільськогосподарських ґрунтів України [3].

Тому необхідною ланкою в землеробстві мають бути посіви бобових багаторічних трав. На сьогодні їх посівні площі становлять 241,3 тис. га, що становить лише 1,2 % від загальної площі ріллі в Україні [3]. Але навіть під час вирощування бобових багаторічних трав необхідно дотримуватися принципів їх підбору для ґрунтово-кліматичних умов, що змінюються.

Видове різноманіття бобових багаторічних трав, що вирощують в Україні, представлене люцерною посівною, конюшиною лучною, еспарцетом піщаним, буркуном білим, лядвенцем рогатим та козлятником східним. Усі бобові багаторічні трави мають потужну кореневу систему, яка сягає глибини кількох метрів. Така її протяжність значно зменшує потребу бобових багаторічних трав у атмосферних опадах та зумовлює максимальне використання рослинами підґрунтової вологи. Крім того, багаторічність бобових трав дозволяє їм ефективно використовувати запас ранньовесняної вологи у ґрунті.

Проведені польові дослідження у Вінницькому національному аграрному університеті показали, що усі шість видів бобових багаторічних трав забезпечують урожайність 30–60 т/га зеленої маси залежно від виду і року вегетації. Надземна вегетативна маса пропорційна підземній масі кореневої системи трав, яка після переорювання травостою поповнює запас гумусу та поживних макро- і мікроелементів у ґрунті, стабілізуючи показники родючості ґрунту.

Проведені дослідження показали, що всі бобові багаторічні трави максимальну урожайність та відповідно найбільшу масу кореневих систем формують другого року вегетації трав з подальшим зниженням продуктивності у наступні роки.

Пріоритет у вирощуванні бобових багаторічних трав має ставитися на більш посухостійкі види: еспарцет піщаний, люцерну посівну і буркун білий. У зоні Лісостепу тривалий час основною бобовою травою вважали конюшину лучну, а у зоні Степу – люцерну посівну. Дещо недооцінено роль буркуну білого як культури дворічного циклу вегетації.

За чотири роки вегетації в середньому найвищою продуктивністю зеленої маси в умовах Лісостепу Вінницької області характеризується посів еспарцету піщаного, що формує в середньому 44,6 т/га зеленої маси, люцерни посівної – 42,0 т/га, конюшини лучної – 38,9 т/га (дворічна вегетація). Кормова продуктивність лядвенцю рогатого і козлятнику східного дещо нижча – 36,1–26,5 т/га. На цьому фоні вигідно відрізняється буркун білий, що дозволяє за два роки вегетації сформувати урожай в середньому 56,9 т/га.

**Висновки.** Пріоритетними видами бобових багаторічних трав в умовах зміни клімату, що сприятимуть отриманню високих і сталих урожаїв зеленої

маси та зумовлюватимуть стабілізацію показників родючості ґрунту є еспарцет піщаний, люцерна посівна та буркун білий.

### Література

1. Вінницький обласний центр з гідрометеорології. URL: <http://vinpogoda.at.ua> (дата звернення 28.02.2019.)
2. Нова карта кліматичних зон України: зміщення на 200 км на Північ. URL: <https://landlord.ua/news/nova-karta-klimatychnykh-zon-ukrainy-zmishchennia-na-200-km-na-pivnich/> (дата звернення 28.02.2019.)
3. Державна служба статистики. Сільське, лісове та рибне господарство. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 28.02.2019.).

УДК 551.581.2

*ЯРОШ Л.В., викладач;*

*ДОНСЬКА Л.В., викладач*

*ВП НУБіП України "Немішаївський агротехнічний коледж"*

## **ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГІЯ – АЛЬТЕРНАТИВА ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ УКРАЇНИ ВІД КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Люди в масштабах планети, для задоволення власних потреб, негативно впливають на навколишнє середовище. Але постане проблема – внаслідок більшого видобутку і використання нафти й газу в атмосферу потраплятиме й більше вуглекислого газу, що сприяє глобальному потеплінню. Нині обсяги викиду парникових газів регулюють міжнародні угоди.

Зміна клімату є, можливо, найбільш важливою та складною проблемою в сфері охорони навколишнього середовища, яка спіткала людство за останнє століття. Поки що недостатньо достовірно визначено потенційні наслідки збільшення в атмосфері концентрації вуглекислого газу та інших парникових газів, але найбільш вірогідним з них є глобальна зміна температурного режиму. Підвищення температури може викликати цілу низку таких явищ, як підвищення рівня моря та зміни в локальних кліматичних умовах, що, в свою чергу, може негативно вплинути на соціально-економічний розвиток багатьох країн. Нема сумніву в тому, що глобальне потепління може викликати непередбачені зміни в довкіллі. Навіть незначна зміна складових радіаційного балансу може спричинити зміни напрямків вітру та течій океану, що сильно змінить існуючі кліматичні умови і може призвести до непередбачених наслідків. Як результат цього населенню Землі та більшості її екосистем може бути заподіяно непоправної шкоди.

У разі підвищення температури рівень світового океану підніметься на декілька десятків сантиметрів – не стільки внаслідок розтавання полярного

льоду, а скільки внаслідок теплового розширення верхнього шару. Частина приморських країн може повністю зникнути в морі. Підвищення рівня моря призведе до затоплення регіонів, в яких зараз проживає населення і виробляється продовольство. Це гектари родючих земель.

Однак глобальне потепління створить проблеми не тільки жителям приморських країн. Підвищення середньої світової температури усього лише на кілька градусів може призвести до величезних змін у кліматі планети. Це означатиме зсув усіх кліматичних зон від екватора до полюсів: південна частина тундри заросте тайгою, на півдні сьогodнішньої тайги виростуть широколистяні ліси. І людям, і тваринам прийдеться звикати до нового клімату.

Значно зросте ерозія ґрунту, почастишають зсуви земель, затоплення прибережних земель, збільшиться кількість збитково зволжених земель. Збільшиться ризик виникнення таких стихійних лих, як циклони, посухи, пожежі, повені, урагани. У сільському господарстві зросте необхідність у іригаційних заходах, зміниться врожайність і якісний склад культур, а це, у свою чергу, позначиться на тваринництві. В енергетичному секторі найбільш уразливою буде гідроенергетика.

Почнуть масово розмножуватися кровососні комахи та шкідники лісу. Багато тропічних та субтропічних видів комах поширяться на північ і разом з ними будуть поширюватися хвороби, які вони можуть переносити – малярія, тропічні вірусні лихоманки і т. інше.

Також можливі різкі відхилення температури в обидві сторони від середньої. Те ж саме спостерігатимуть з опадами, вітрами і т.ін. – зміняться не стільки середні їх величини, скільки відхилення від них.

Для вирішення проблеми глобального потепління, необхідно зменшувати кількість викидів і збільшувати кількість поглиначів парникових газів.

Сьогodнішній рівень викидів парникових газів – це не щось інше, як глобальний експеримент над кліматичною системою, який вийшов з-під контролю.

Глобальне потепління це не проблема окремого міста чи країни, а всієї планети загалом.

Отже, основними способами зменшення викидів вуглекислого газу, скорочення парникового ефекту і запобігання глобальним змінам клімату є підвищення енергоефективності, зменшення витрат викопного палива та використання альтернативних джерел енергії (сонячної, вітрової, геотермальної, припливної, вторинної енергії тощо).

Енергія вітру є екодружньою, оскільки її використання жодним чином не впливає на атмосферу Землі, не спричиняє шкідливих викидів. А ресурсів енергії вітру у 50 разів більше, ніж взагалі потрібно людству. Для

спорудження вітрових електростанцій в Україні найбільше підходять південні регіони, узбережжя Азовського моря, Карпати.

Енергія Сонця також безпечна для навколишнього середовища. Її можливо виробляти доти, доки світитиме Сонце. А станції, що працюють на сонячній енергії (геліостанції), взагалі безшумні. Їх можна розташовувати на півдні України, де багато сонця і відкритих просторів.

Гідроенергетика не потребує викопних ресурсів і так само, як і згадані вище, не забруднює атмосферу.

Для України найперспективнішими наразі є два основних напрями використання сонячної енергії для перетворення в теплову та електричну енергію.

Використання сонячної енергії для гарячого водозабезпечення і опалення є найефективнішим та добре відпрацьованим методом. Основним елементом систем активного сонячного теплозабезпечення є плоский сонячний колектор.

В Україні сонячне теплозабезпечення має достатній досвід використання, а технологічний потенціал вітчизняної промисловості дає змогу вирішити завдання масового виробництва геліотехнічного обладнання. Добова продуктивність колекторів, залежно від схеми та умов роботи, становить від 80 до 120 л гарячої води температурою 50-55°C з 1 м<sup>2</sup> робочої поверхні геліоприймача.

Таким чином, застосування в Україні альтернативних джерел енергії, в першу чергу, сонячної енергетики, без сумніву принесе тільки користь. Потенційні можливості енергетики, заснованої на використуванні безпосередньо сонячного випромінювання, надзвичайно великі. Використування всього лише 0,0125 % кількості енергії Сонця могло б забезпечити всі сьогоденні потреби світової енергетики, а використування 0,5% повністю покрити потреби на перспективу, а також зберегти довкілля для майбутніх поколінь.

## **Література**

1. Асарин А.Е., Лапин Г.Г. Социальные и экологические аспекты гидроузла Три Ущелья / Гидротехническое строительство. 2001. № 5.

2. Бадев В.В., Егоров Ю.А., Казаков С.В. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. Москва : Энергоатомиздат, 1990.

3. Васильев Ю.С., Хрисанов Н.И. Экологические аспекты гидроэнергетики. Ленинград, 1984.

4. Внуков А.К., Розанова Ф.А. Цена подавления оксидов азота рециркуляцией газов на котлах // Энергетик. 2007. № 7. С.35–36.

5. Защита атмосферы от промышленных загрязнений : справочник: Ч. 1 / под ред. С. Калверта, Г.М. Инглунда. Москва : Металлургия, 1988. 758 с.



6. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії: навч. посіб. О.І.Соловей, Ю.Г. Лега, В.П. Розен, О.О. Ситник [та ін] / за заг. ред. О.І. Солов'я. Черкаси : ЧДТУ, 2007.
7. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) / Серія «Безпека України». Київ : МОЗ України, 1997. 121 с.
8. Рихтер Л.А. Охрана водного и воздушного бассейна от выбросов ТЭС. Москва : Энергоиздат, 1981. 296 с.
9. Розенгарт Ю.И., Якобсон Б.И., Мурадова З.А. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии и их использование. Київ : Вища шк., 1988.
10. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределения в воздухе : справ. Москва : Химия, 1991. 362 с.
11. Энергетика и охрана окружающей среды / под ред. Н.Г. Залогина, Л.И. Кроппа и Ю.М. Кострикина. Москва : Энергия, 1979. 351 с.
12. Dams and Development. A New Framework for Decision-Making. The report of the world commission on dams. London: Fartscan Publications Ltd, 2000.
13. Trend and Achievement in Water Resource Development /The International Journal on Hydropower and Dams. 2000. World atlas and industry guide.

УДК 631.461:631.445.41[477.54]

*РЕЗНИК С.В.*, аспірант;

*НОВОСАД К.Б.*, канд. с.-г. наук, науковий керівник

serhey021@gmail.com;

*ГАВВА Д.В.*, канд. с.-г. наук

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

rochvoved@ukr.net

## **МЕЗОФАУНА (*COLLEMBOLA*, *ORIBATIDA*) ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Унаслідок інтенсифікації сільськогосподарського та промислового виробництва виникає необхідність ощадливого використання природних ресурсів що нагально потребує вивчення змін, які відбуваються у корінних і новоутворених біогеоценозах. Це питання стає особливо актуальним в умовах зміни клімату, що супроводжується не лише змінами у водному та температурному режимах, а й появою нетипових для нашої зони сільськогосподарських культур та зміною структури посівних площ.

Предметом досліджень стала чисельність мікроартропод (*Collembola*, *Oribatida*), адже комплекс ґрунтових тварин є унікальним об'єктом біоіндикації та біомоніторингу. Вони є важливою ланкою в трофічному ланцюгу деструкторів органіки. Переважання мікроартропод у ґрунтовій фауні різних біотопів вказує на їх значну роль у ґрунотворних процесах та кругообігу речовин у природі.

**Об'єкти та методи досліджень.** Досліджувалася чисельність мікроартропод у чорноземах типових глибоких важкосуглинкових різного використання. Для досліджень було обрано чорноземи, типові для Лівобережного Лісостепу України, де досліджувалися такі варіанти, а саме у межах Харківського р-ну Харківської обл.: 1. Озима пшениця (інтенсивна система землеробства), 2. Переліг (70 років), 3. Дуб, 4. Сосна; у межах Зіньківського р-ну Полтавської обл.: 5. Озима пшениця (органічна система землеробства); 6. Кукурудза на зерно (органічна система землеробства); 7. Переліг (20 років); 8. Кукурудза на зерно (інтенсивна система землеробства).

Відбір зразків проводився в першій декаді серпня методом різального кільця циліндрами Н. А. Качинського. Вигін колембол і орибатид із проб проводили у простих воронках Тулгрена з подальшою їх фіксацією у водно-спиртовому розчині (1:4) з додаванням 3% гліцерину. Кількість мікроартропод було перераховано на 1 дм<sup>3</sup> у відповідному шарі ґрунту.

**Результати та обговорення.** На основі аналізу отриманих даних табл. 1 слід зазначити, що найвищу чисельність колембол у шарі 0-40 см було

зафіксовано у переліжних варіантах 28 та 47 екз/дм<sup>3</sup>. Також досить високою чисельністю колембол характеризувалися варіанти заліснення дубом 22 екз/дм<sup>3</sup> та сосною 26 екз/дм<sup>3</sup>, а також варіант озимої пшениці за органічної системи землеробства 22 екз/дм<sup>3</sup>, попередником якої був сидерат – вика яра, що спричинило значний сплеск чисельності як колембол, так і орибатид. Найменшу кількість колембол було зафіксовано у варіантах із вирощенням кукурудзи на зерно (6 екз/дм<sup>3</sup> – органічна і 14 екз/дм<sup>3</sup> – інтенсивна система землеробства).

Таблиця 1

**Середня чисельність ногохвісток (*Collembola*), екз/дм<sup>3</sup>**

Варіанти	Глибини, см				
	0-10	10-20	20-30	30-40	0-40
1. Озима пшениця (інтенсивна система землеробства)	21	17	16	5	15
2. Переліг (70 років)	82	9	16	6	28
3. Дуб	31	29	15	12	22
4. Сосна	49	25	21	11	26
5. Озима пшениця (органічна система землеробства)	50	19	14	7	22
6. Кукурудза на зерно (органічна система землеробства)	15	2	3	1	6
7. Переліг (20 років)	79	44	49	15	47
8. Кукурудза на зерно (інтенсивна система землеробства)	29	17	7	3	14

Проаналізувавши дані табл. 2, перш за все, варто зазначити значне переважання чисельності кліщів над чисельністю ногохвісток у ґрунтах агрогенного використання. Найвищі значення чисельності орибатид у шарі 0-40 см було зафіксовано у варіантах озима пшениця (органічна система землеробства) 173 екз/дм<sup>3</sup> та кукурудза на зерно (інтенсивна система землеробства) 75 екз/дм<sup>3</sup>. Відповідно найнижчі значення чисельності панцирних кліщів спостерігалися у варіантах кукурудза на зерно (органічна система землеробства) 17 екз/дм<sup>3</sup>, під перелогом (20 років) 18 екз/дм<sup>3</sup> та озима пшениця (інтенсивна система землеробства) 21 екз/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 2

Середня чисельність панцирних кліщів (*Oribatida*), екз/дм<sup>3</sup>

Варіанти	Глибини, см				
	0-10	10-20	20-30	30-40	0-40
1. Озима пшениця (інтенсивна система землеробства)	41	17	15	11	21
2. Переліг (70 років)	128	20	1	4	38
3. Дуб	64	16	6	5	23
4. Сосна	63	20	7	15	26
5. Озима пшениця (органічна система землеробства)	286	165	149	93	173
6. Кукурудза на зерно (органічна система землеробства)	35	21	3	8	17
7. Переліг (20 років)	17	10	16	27	18
8. Кукурудза на зерно (інтенсивна система землеробства)	203	48	40	10	75

**Висновки.** Агрогенне використання спричинює збільшення чисельності орибатид за одночасного зменшення популяції колембол. Переліжне використання призвело до формування більш стабільного розвитку популяцій з меншими коливаннями їх чисельності по повтореннях та більш рівномірним їх розподілом за профілем. Заліснення сприяло збільшенню загальної чисельності мікроартропод із переважанням чисельності ногохвісток. Використання органічних добрив та сидератів у ланці сівозміни сприяє підвищенню загальної чисельності мікроартропод, особливо орибатид.

Унаслідок високої чутливості ґрунтової фауни щодо вологості та температури ґрунту, рН, врожайності с.-г. культур, внесення добрив та засобів захисту рослин тощо появляється необхідність подальших комплексних досліджень. У майбутньому це дозволить розкрити спрямування біологічних процесів за умов агрогенного використання чорноземних ґрунтів.

**УДК 633.11:631.53:631.559**

*ПІНЧУК Н.В., доцент, завідувач кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин;*

*ВЕРГЕЛЕС П.М., канд. с.-г. наук, доцент;*

*КОВАЛЕНКО Т.М., канд. с.-г. наук, доцент*

*Вінницький національний аграрний університет*

## **РЕГУЛЮВАННЯ ХВОРОБ У АГРОЦЕНОЗІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРОТРУЙНИКАМИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ**

Пшениця – одна з найдавніших культур на земній кулі і є основною зерновою культурою хлібів першої групи. Основне значення її в тому, що вона забезпечує необхідними і незамінними продуктами харчування для людей та сільськогосподарських тварин [1].

За даними ФАО, СІММУТ, видатних вітчизняних учених і практиків сільського господарства, унаслідок негативного впливу шкідливих організмів щорічно втрачається близько 1/3 врожаю, що підраховується сотнями мільярдів доларів [2]. Слід також ураховувати, що озима пшениця у своєму арсеналі має цілу низку небезпечних хвороб, які передаються через насіння і фактично їх подальша поширеність в агрофітоценозі визначається загальним рівнем інфікування насіння [3].

Застосування протруйників є важливим аспектом складової інтегрованого захисту сільськогосподарських культур. Протруйники у випадку доцільного і ефективного застосування гарантують не лише захист від ґрунтової інфекції, але й забезпечують знищення наявного збудника у тканинах насінини на стадії формування проростка [4].

Велике різноманіття сучасних протруювачів створює певні технологічні проблеми з вибором ефективного варіанта, який би гарантував кращий економічний ефект [5].

Тому, вивчення ефективності різних протруйників насіння озимої пшениці з огляду на поширеність основних хвороб є важливим завданням, що потребує подальшого наукового вивчення та вирішення.

Дослідження проводили у рамках виконання госпдоговірної тематики на базі ПП «Клекотинське» Шаргородського району впродовж 2017-2018 рр.

Польові дослід з вивчення ефективної дії протруйників проти хвороб озимої пшениці проводили з використанням насіння сорту Подолянка, в умовах природнього інфекційного фону для співставлення з варіантами застосування протруйників без застосування фону штучної інфекції.

Застосування усіх протруйників було ефективним. Так, ураження рослин озимої пшениці борошнистою росою у фазу весняного кушіння не спостережено. Лише у фазу трубкування ураження рослин у контрольному варіанті становило 3 %, а у варіантах із протруйниками 0,2-0,5 %. Ураження

рослин септоріозом у контрольному варіанті у фазу весняного кушіння знаходилось на рівні 15%, а у варіантах із протруйниками – в межах 0,1-13,0 %. У фазу колосіння цей показник у контрольному варіанті становив 7,5 %, а у варіантах із протруйниками – 0,9-15,0%. Виявлено вплив протруйників і на розвиток корневих гнилей. Так, розвиток хвороби у контрольному варіанті знаходився на рівні 14,7%, а у варіантах з протруйниками – 2,1-7,9%. У варіантах із протруйниками ураженого колосся твердою сажкою не виявлено (табл. 1). Виявлено вплив протруйників і на обмеження розвитку збудників «чорноколосиці».

Таблиця 1

**Ураження агрофітоценозу озимої пшениці хворобами залежно від застосування протруйника (середнє за 2017-2018 рр. в інтервальному вираженні ураження)**

Варіанти	Норма витрати л/г	Весняне кущення		Фаза трубкування			Фаза колосіння		Фаза мол. стигл.	Фаза воскової стиглості			Урожай, т/га
		Борошниста роса	Септоріоз	Борошниста роса	Септоріоз	Кореневі гнилі	Борошниста роса	Септоріоз	Тверда сажка	Кореневі гнилі		«чорноколосиця»	
										N	P		
Контроль	–	0-5,1	53-159	05-30	23-59	22-5,7	19-68	32-75	0	149-38,6	69-14,7	55-10	375-400
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.	3	0-32	57-125	01-04	14-52	03-1,8	32-54	26-153	0	56-10,6	35-4,7	18-33	450-5,11
Дивіденд Стар 036 FS, т.к.с.	1	0-03	16-12	01-03	12-32	15-2,1	3-43	3-63	0	63-104	22-3,5	19-3	480-5,09
Сертікор 050 FS, т.к.с.	1	0-03	23-12	02-05	10-14	10-1,3	21-24	32-41	0	59-103	21-3,5	15-24	472-5,07
Селест Топ 312,5 FS, т.к.с.	2	10-23	64-11,5	03-05	10-1,3	03-0,7	20-26	26-100	0	73-89	38-44	32-39	425-5,09
Раксіл Ультра FS, т.к.с.	02	02-04	87-13	05-1,0	08-1,0	05-0,9	20-3,1	24-144	0	96-179	69-7,8	34-42	482-5,03
Ламардор 400 FS, т.к.с.	02	00-03	00-05	02-03	04-1,0	03-0,5	06-20	05-20	0	68-11,7	28-5,0	19-3,0	432-5,08
Юнта Квадро FS, т.к.с.	1,6	00-03	78-13,0	03-0,6	10-1,2	03-0,7	09-20	09-22	0	74-10,8	24-3,6	19-32	435-5,04

Продовження таблиці 1

Ранкона Дует, к.с.	1,2	0,1- 0,5	0,1- 0,5	1,8- 4,0	3,6- 5,0	1,9- 2,7	1,4- 3,7	4,3- 15,0	0	6,3- 9,6	5,6- 7,9	1,6- 3,2	4,75- 5,15
Кінто Дуо, к.с.	2,5	0,1- 0,3	0,1- 0,5	2,6- 4,0	3,8- 5,0	1,8- 2,6	2,3- 5,1	6,3- 10,2	0	5,6- 9,2	4,2- 5,9	1,9- 2,7	4,22- 5,06
Вінцит Форте SC, к.с.	1,25	1,3- 3,0	0,1- 0,4	2,4- 3,2	2,6- 3,5	0,9- 1,4	1,3- 1,9	2,6- 3,9	0	7,2- 9,2	5,1- 6,1	2,0- 3,2	4,21- 5,05
Максим Форте 050 FS Т.К.С.	2,0	1,6- 2,0	1,9- 3,7	2,3- 3,0	2,6- 4,2	1,2- 1,8	1,9- 2,8	2,4- 4,2	0	6,7- 8,1	3,2- 4,2	1,8- 3,5	4,33- 4,87

Досліджувані протруйники проявили ефективну дію проти листових хвороб у фазах трубкування і колосіння. Значно стримали розвиток корневих гнилей у фазу воскової стиглості, а також проявили ефективну дію проти «чорноколосиці». Проти збудника твердої сажки всі протруйники проявили 100% ефективну дію.

Таким чином, на підставі узагальнення результатів досліджень у конкретних виробничих умовах підтверджено доцільність та ефективність застосування сучасних протруйників насіння, які забезпечують загальне скорочення розвитку основних хвороб агрофітоценозу пшениці порівняно з результатами отриманими на контролі.

## Література

1. Авраменко С.В., Рябчун Н.І., Тимчук В.М. Реальний стан озимих культур у 2010 році // Агроном. 2010. №3 (29). С. 56-57с.
2. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве / С.С. Санин, А.А. Мотовилин, Л.Г. Корнева [и др.] // Защита и карантин растений. 2011. № 8. С. 3-10.
3. Гаврилюк М.М. Основи сучасного насінництва. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 256 с.
4. Горбань Р. Вдале протруювання – просте рішення розкриття потенціалу культури. Агроном. 2013. №1. С. 102–103.
5. Ретьман С. В., Шевчук О. В. Час протруїти насіння. Насінництво. 2005. № 3 (51). С. 4–7.

УДК 635.15:631.5

*ЦИЦЮРА Я.Г., доцент;*

*Вінницький національний аграрний університет*

*yaroslavtsytsyura@ukr.net*

## **АДАПТИВНА СТРАТЕГІЯ РОСЛИН РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ У СИСТЕМІ ТЕХНОЛОГІЇ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

Глобальні кліматичні зміни у світі здійснюють відчутний вплив на результативність технологічних рішень у сфері агротехнологій. Унаслідок цього важливим завданням сучасної аграрної науки є формування адаптивних і гнучких технологій вирощування основних сільськогосподарських культур, які базуються, в першу чергу, на адаптивності власне нових сортів і гібридів та правильних підходах до поєднання такої екологічної гнучкості зі системами сучасного удобрення, рівня механізації технологічних процесів тощо.

Визначені таким чином пріоритети, підкреслюють актуальність наукового узагальнення питань адаптивного потенціалу окремих сільськогосподарських культур з позиції як біологічних, так і морфологічних реакцій на зростання рівня супутньої стресовості їх росту і розвитку у рамках застосовуваних технологій їх вирощування.

Редька олійна за результатами багаторічних вивчень володіє цілою низкою адаптивних стратегій, зокрема: гнучкість строків сівби (з надранніх березневих до осінніх вересневих та жовтневих), стійкість до цілої низки шкідників (особливо до хрестоцвітих блішок та ріпакового квіткоїда) та хвороб у зіставленні до інших видів хрестоцвітих культур; позитивна реакція на внесення мінеральних добрив у інтервалі від 20 до 60 кг д.р. та позитивний відзвиг на широкий спектр мікродобрив; відносна невибагливість до основних агрохімічних параметрів ґрунтових умов з можливістю ефективного росту і розвитку на забруднених та порушених землях у системі їх відновлення та рекультивації тощо.

У власних дослідженнях за період 2010-2018 рр. на базі дослідного поля Вінницького НАУ було виокремлено і систематизовано базові елементи адаптивної гнучкості різних сортів редьки олійної як вітчизняної, так і зарубіжної селекції. На підставі цих досліджень ми сформуваємо головні з них, зокрема:

- можливість ранньої та надранньої регламентної сівби сортів редьки олійної. Ми встановили і довели ефективність зміщення вказаних строків на 10-15 діб, розпочинаючи з кінця березня середини першої декади квітня без суттєвої втрати схожості, проте, за більш пролонгованої тривалості на 2-5 діб періоду від сівби до повних сходів. При цьому слід



- зауважити, що базові рекомендації вирощування редьки олійної в Україні датовані періодом 1982-2001 років рекомендували терміни середини другої-третьої декади квітня;
- допустимість різноваріантних систем комбінування ширини міжрядь (від 15 до 60 см) та кількісної норми висіву (від 0,5 до 6,0 млн шт./га схожих насінин). У цьому плані ми визначили, що за умови нестійкого зволоження та для поєднання вирощування редьки олійної на кормові та насінницькі цілі в єдиному технологічному циклі оптимальний інтервал ширини міжрядь для умов Лісостепу правобережного становить 30 см за норми висіву в інтервалі 1,5-2,0 млн шт./га схожих насінин, що гарантує рівень кормової продуктивності в сприятливі за гідротермічним режимом роки (ГТК 1,0-1,3 за період вегетації) листостеблової маси на рівні 37-45 т/га, а насіння 2,3-2,7 т/га, а в роки з вираженою стресовістю (ГТК 0,56-0,83) на рівні 25-30 т/га і 1,7-2,1 т/га відповідно. Такий технологічний регламент сівби дозволяє зберегти урожайний потенціал сортів редьки олійної та забезпечує зростання її продуктивності на 22-34 % у несприятливий за гідротермічним режимом рік зіставленні до базової рекомендованої технології з шириною міжрядь 15 см і нормою висіву 2,5-3,0 млн шт./га схожих насінин;
  - наявність чинника ювеніального цвітіння рослин редьки олійної за виражених умов ґрунтової посухи та різкого наростання значень середньодобових температур у період травня. За нашими оцінками та обліками, ця властивість у редьки олійної є варіантом її пристосування до дефіциту комплексного зволоження як ґрунтового, так і атмосферного з метою формування мінімального рівня насінневої продуктивності у значенні 5,0-11 % від технологічного потенціалу. Уникнення цього біологічного явища можливе через уже згадуваних варіантів ранньої сівби та застосування припосівного удобрення у поєднанні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  з одночасним застосуванням мікроелементів комплексного хелатного складу;
  - висока абортивність квіток та зниження репродуктивного зусилля рослин редьки олійної за тривалої посухи на фоні високих середньодобових температур у період бутонізація-цвітіння. На підставі наших досліджень у несприятливі роки загальне зниження репродуктивного зусилля залежало від фенотипічних особливостей та адаптивного потенціалу сортів і становило від 7,8-11,6 % у високоадаптованих генотипів до 13,9-27,9 % у генотипів з низьким адаптивним потенціалом. Пошук позитивного технологічного рішення передбачав застосування ранніх строків сівби за оптимально зменшених до 1,45-1,75 млн шт./га схожих насінин норм висіву на фоні обов'язкового застосування  $N_{60}$  під передпосівний обробіток. Позитивним є також внесення комплексних мікродобрив, рекомендованих для групи хрестоцвітих культур, які

містять марганець, молібден та бор у період бутонізація – початок цвітіння рослин редьки олійної.

- зростання різноякісності насіння редьки олійної за показниками стадійності дозрівання та морфологічно-ваговими характеристиками за виражених стресових умов (ті самі низькі рівні комбінованого зволоження за інтенсивного і сталого наростання середньодобових температур). Різноякісність стадійності дозрівання у редьки олійної виражена як за умов надмірного зволоження на фон загущених посівів, так і за умов дефіциту вологи. Останній варіант зумовлює не лише різницю стадійності дозрівання насіння у стручках осей різного порядку суцвіття та одинарних бічних галузень, але до інтенсивного зниження крупності насіння та його лінійних розмірів. Посилюється процес диференціації генеративної частини агрофітоценозу за умов інтенсивного стеблового вилягання, що є фізіологічно властивим для редьки олійної на останніх стадіях дозрівання насіння особливо у варіантах густоти стеблестою понад 2,5-3,0 млн шт./га схожих насінин на фоні удобрення понад 70-90 кг д.р. азоту. Технологічне рішення щодо підвищення адаптивності вирощування редьки олійної за нашими рекомендаціями має передбачати застосування десикації на варіантах загущених посівів на фазу початку зеленого стручка, застосування оптимальних норм висіву в інтервалі 1,5-1,75 млн шт./га схожих насінин з міжряддям в інтервалі 15-30 см на фоні застосування азотного мінерального живлення не більше 60 кг д. р./га за обов'язкового застосування комплексних мікродобрив у період бутонізації-початку цвітіння.

Отже, результати нашого оцінювання, які базуються на з'ясуванні фізіолого-біологічних та похідних від морфологічних особливостей рослин редьки олійної дають змогу виробити гнучку адаптивну технологію її вирощування, яка враховує основні кліматичні ризики в ході реалізації різних технологічних рішень. На нашу думку, такий підхід є бажаним для всіх ринково формуючих сільськогосподарських культур, які вирощують в Україні.

УДК 633.34 : 631.53.027.32

**ШОВКОВА О.В.**, викладач

*Аграрно-економічного коледжу*

*Полтавської державної аграрної академії*

ksenja\_a@ukr.net

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

В останні десятиліття на планеті відбуваються досить відчутні зміни клімату, які спричинюють серйозні проблеми у розвитку сільського господарства. Причому найбільше це стосується країн, де місце і роль сільського господарства в економіці є визначальними, до яких належить і Україна. Характерною ознакою змін клімату є глобальне потепління, яке проявляється у підвищенні температур повітря на 2-3 °С. Наслідком глобального потепління для сільського господарства є скорочення виробництва аграрної продукції у зв'язку із зниженням урожайності сільськогосподарських культур [3].

На сьогоднішній день особливого значення набуває удосконалення елементів технології вирощування всіх сільськогосподарських культур, оскільки досить часто навесні мають місце складні погодні умови, зокрема швидке наростання середньодобової температури повітря за незначних запасів вологи в посівному шарі [1].

Соя, як і решта бобових культур, потребує досить значних запасів продуктивної вологи для проростання насіння і формування врожаю. Тому строк сівби є найефективнішим елементом технології вирощування, що не потребує додаткових матеріальних витрат, але суттєво позначається на реалізації потенціалу продуктивності сої [1, 2].

Метою наших досліджень було вивчити вплив строків сівби на продуктивність посівів сої в умовах зміни клімату.

Польові дослідження проводились у 2013–2015 рр. на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньогумусний важкосуглинковий. Його орний шар характеризується такими основними агрохімічними показниками: вміст гумусу 4,9 %; азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом), – 12,7 мг; фосфору (за Чириковим) – 10,3 мг, обмінного калію (за Масловою) – 17,1 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,5.

Технологія вирощування сої – загальноприйнята для зони Лісостепу, крім елементів технології, що досліджували. Сіяли сою в три строки: ранній – 20 квітня; оптимальний – 1 травня; пізній – 10 травня.

Погодні умови досліджуваних вегетаційних періодів були не досить сприятливими для росту, розвитку та формування урожайності сої.

Контрастність температурного режиму і нерівномірність випадання опадів протягом сезону, а в окремі місяці, навіть декади, спричинили екстремальні умови для життєдіяльності рослин сої.

Спостереження показали, що строки сівби по-різному впливали на продуктивність посівів сої (таблиця 1).

Результати дослідження вказують на те, що для сої характерна значна мінливість польової схожості залежно від строків сівби. Це пов'язано із різним температурним режимом у період проростання насіння та недостатнім зволоженням посівного шару ґрунту.

Дослідженнями встановлено, що за першого строку сівби польова схожість знижувалася, порівняно із оптимальним строком сівби. За пізнього строку сівби сої у верхньому шарі ґрунту спостерігався дефіцит вологи, тому сходи сої були зріджені та ослаблені.

Варто зауважити, що від строків сівби залежали настання основних фаз розвитку рослин і тривалість вегетаційного періоду.

Таблиця 1

**Урожайність насіння сої та її структура залежно від строків сівби (середнє за 2013-2015 рр.)**

Показники	Строк сівби		
	ранній	оптимальний	пізній
Польова схожість, %	82,0	83,5	81,1
Кількість бобів на 1 рослину, шт.	16,5	16,2	15,7
Маса насіння з 1 рослини, г	6,01	5,84	5,58
Маса 1000 насінин, г	185,2	184,3	182,5
Урожайність, ц/га	2,69	2,64	2,36

Незважаючи на те, що сівба на початку третьої декади квітня знижувала польову схожість насіння, посіви сої були більш продуктивнішими.

Аналіз показників структури врожаю показав, що в посівах сої за раннього строку сівби створювалися кращі умови для росту та розвитку, тому на рослині формувалася максимальна кількість бобів (16,5 шт.), зростала маса насіння з рослини (6,01 г). Маса 1000 насінин визначалася здебільшого кількістю бобів та зерен на одній рослині, і відповідно також була максимальною (185,2 г) за раннього строку сівби.

Отримані експериментальні дані свідчать, що найвища урожайність рослин сої формувалася за сівби в ранній строк і становила 2,69 ц/га, що більша на 0,05 ц/га за сівби в оптимальний строк та на 0,33 ц/га – за пізнього строку.

**Висновок.** Значні зміни кліматичних умов потребують певної корекції в технології вирощування сої. Строки сівби мають важливий вплив на одержання сходів, ріст та розвиток рослин сої. Найкращі умови для формування високопродуктивних посівів сої забезпечує сівба в ранні строки (третьа декада квітня).

### **Література**

1. Артеменко С.Ф. Вплив агротехнічних заходів та строків сівби за різних погодних умов на урожайність сої // Бюлетень інституту зернового господарства. 2011. № 40. С. 40-45.

2. Бойко В.І., Рибка В. С., Ковтун О. В. Економічні та агротехнологічні аспекти підвищення ефективності виробництва продовольчого зерна ярої пшениці в умовах Степу України // Економіка АПК. 2006. № 12. С. 41-48.

3. Дем'яненко С., Бутко В. Стратегія адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату // Економіка України. 2012. № 6. С. 66-72.

**УДК 631.461:574.2:504.7**

**СОЛОМОН А.М.**, канд. техн. наук

Soloalla78@ukr.net

*Вінницький національний аграрний університет*

### **ВПЛИВ УМОВ КЛІМАТУ НА МІКРООРГАНІЗМИ ҐРУНТУ**

У розрізі глобальних екологічних проблем людства наразі проблемі змін клімату і їх впливу на існування та функціонування екосистем, зокрема й на ґрунтову систему, відводиться не останнє місце.

Швидкість, з якою змінюється температура на Землі, залишає мало шансів біологічним видам на пристосування до настільки швидкої мінливості параметрів кліматичної системи. Зміни клімату можуть призвести до зникнення деяких видів організмів, зниженню продуктивності сільського господарства і тим самим до загострення продовольчої безпеки [1].

Клімат є енергетичною складовою ґрунтоутворення. Клімат впливає переважно через надходження у ґрунт тепла та вологи і формує його гідротермічний режим, що визначає фізико-хімічні процеси ґрунтоутворення. Крім того, від гідротермічного режиму ґрунту здебільшого залежить рівень біологічної продуктивності екосистем і залучення у ґрунтові процеси органічного вуглецю – носія перетвореної променевої енергії. [2].

Утворення ґрунтів – складний процес, в основі якого лежить біологічний кругообіг речовин. Проте роль мікроорганізмів у ґрунтоутворенні

і забезпеченні продуктивності екосистем, не менш значуща, ніж рослин. Виокремлюючи значну кількість різноманітних ферментів і сполук, мікроорганізми залучені до перебігу низки надзвичайно важливих процесів і численних реакцій у ґрунті та є основою екологічної рівноваги й стабільності.

Органічна речовина ґрунту є одним із найбільших сховищ вуглецю, а тому температурна чутливість всіх її фракцій є ключовим чинником, що визначає реакцію наземного вуглецевого балансу до потепління клімату. Одним із чинників, які визначають температурну чутливість органічної речовини до мінералізації, є фізіологічна активність мікрофлори ґрунту. При цьому мікрофлора ґрунту є функціонально стійкою, що справляє потужний вплив на органічну речовину, а температурна залежність є головним чинником, який визначає запаси вуглецю та їх зміни в умовах глобального потепління [3].

Кліматичні умови здійснюють як прямий, так і опосередкований вплив на життєдіяльність організмів і ґрунтоутворювальні процеси. При цьому температура і волога є важливими компонентами екологічних умов, що регулюють перебіг ґрунтовобіологічних процесів. Результатами своїх досліджень багато вчених доводять зміни структури мікробного ценозу ґрунту при змінах гідротермічних показників навколишнього природного середовища. Зміни клімату впливають на розподіл видів організмів та взаємодію між ними. [4,5].

Оскільки ґрунтові мікроорганізми беруть участь у трофічних перетвореннях, забезпечуючи рослини поживними речовинами, регулюють співіснування між сусідніми видами у ценозі, то зміни у взаємовідносинах між ґрунтовими мікроорганізмами і рослинами за змін клімату також будуть мати серйозні непередбачувані наслідки щодо складу фітоценозів (рослинних угруповань) і функціонування екосистем загалом. Тобто взаємодії між рослинними і ґрунтовими угрупованнями мікроорганізмів можуть бути непередбачуваними за спостереження їх відповідей на природні коливання клімату. Через чутливість до температури процесів циклу вуглецю незначна зміна температури може призвести до великого викиду вуглецю ґрунту назад в атмосферу.

Такі зміни матимуть наслідки на поширенні шкідливих мікроорганізмів та їх взаєминах з рослинами. Зокрема, спекотна і суха весняно-літня погода сприятливо впливатиме на розвиток ґрунтових грибів – збудників корневих гнилей. Відомо, що потепління ґрунту підвищує частоту горизонтального переносу генів між бактеріями.

## Література

1. Chakraborty S., Newton A.C. Climate change, plant diseases and food security: an overview // Plant Pathol. 2011. Vol. 60. P. 2–14.
2. Глобальные изменения климата и почвенный покров / В.Н. Кудеяров, В.А. Демкин, Д.А. Гиличинский [та ін.] // Почвоведение. 2009. № 9. С. 1027–1042.
3. Lutzow M., Kogel-Knabner I. Temperature sensitivity of soil organic matter decomposition: What do we know? // Biology and Fertility of Soils. 2009. Vol. 46. P. 1–15.
4. Левитин М.М. Микроорганизмы в условиях глобального изменения климата // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50, № 5. С. 641–647.
5. Зависимость активности полифенолпероксидаз и полифенолоксидаз в современных и погребенных почвах от температуры / А.В. Якушев, И.Н. Кузнецова, Е.В. Благодатская, С.А. Благодатский // Почвоведение. 2014. № 5. С. 590–596.

**УДК 551.577/.578 (477.41)**

**ЛАСКАВА Ю.А., студент;**

**КОСОЛАП М.П., канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Laskava.yulichka99@gmail.com

## **ЗМІНА КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ ЗА ОСТАННІ 18 РОКІВ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Зміна клімату – гостре питання, яке зараз стоїть як глобально перед світом, так і перед сільським господарством у конкретному регіоні. Ми проаналізували зміну кількості опадів за останні 18 років в умовах Васильківського району Київської області, де розміщене дослідне господарство нашого університету, в якому ми проводимо польові дослідження. Річна сума опадів за період 2000-2018 рр. порівняно з багаторічною нормою зменшилася на 15 мм. Для землеробства важливо знати наскільки річна сума опадів розподіляються між двома принципово різними періодами – накопичення в ґрунті і витрачання. Накопичення відбувається в осінньо-зимовий період, а витрачання – у вегетаційний сезон. Період накопичення триває 5 місяців – листопад, грудень, січень, лютий, березень. Відповідно період витрачання триває 7 місяців. Порівнявши середню кількість опадів у 2000-2018 рр. за вегетаційний сезон з багаторічною нормою, ми зазначаємо її збільшення на 21 мм, що є позитивним для росту і розвитку культур. При цьому спостерігається, хоч і незначне (7-9мм), їх зростання в критичні для культур весняні місяці травень-червень та осінні

вересень–жовтень, що особливо важливо для сівби озимих культур. Разом з тим, суттєво зменшилася кількість опадів у липні-серпні, коли завершується налив зерна та починається основний обробіток ґрунту і його підготовка до сівби озимих.

У період накопичення вологи у ґрунті загальна кількість опадів за останні 18 років суттєво зменшилася порівняно з багаторічною нормою, що за збереження традиційної системи обробітку ґрунту (полицевий обробіток) може призводити до зменшення запасів вологи в ґрунті на початок вегетаційного сезону. Цей висновок базується на встановленій залежності – 1см глибини механічного обробітку призводить до втрати 1 мм запасу вологи в ґрунті. Особливо менше опадів стало випадати у грудні і січні. Тобто такі опади, як сніг зменшилися як джерело накопичення вологи.

В цих умовах більш ефективними в накопиченні і збереженні вологи будуть заходи поверхневого обробітку ґрунту, або повна відмова від нього – система землеробства No-till або Strip-till, але відмова від оранки зумовлює необхідність корегування всієї технології вирощування культур.

Таблиця 1

**Зміна кількості опадів за останні 18 років, мм**

	Період накопичення	Веgetаційний сезон	За рік
Норма	236	414	650
2000-2018 рр	200	435	635
Різниця	-36	+21	-15

**УДК 633.11:631.53.027**

<sup>1</sup>**БАЗАЛІЙ В.В.**, д-р с.-г. наук, професор;

<sup>1</sup>**БОЙЧУК І.В.**, канд. с.-г. наук, доцент;

<sup>1</sup>**ЛАРЧЕНКО О.В.**, канд. с.-г. наук, доцент;

<sup>1</sup>**КИРИЧЕНКО Н.В.**, канд. екон. наук, в.о. доцента

<sup>1</sup>ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»;

<sup>2</sup>**БАЗАЛІЙ Г.Г.**, канд. с.-г. наук, ст. науч. співробітник

<sup>2</sup>Інститут зрошувального землеробства НААНУ

i\_boychuk@ukr.net

**ХАРАКТЕР ПРОЯВУ ВРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ, АДАПТОВАНИХ ДО ЗМІН КЛІМАТУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

Прогнози стосовно глобальних змін клімату під впливом природних та антропогенних чинників все частіше набувають певної реальності. Як зазначив академік В.В.Моргун [1], новим чинником, який останнім часом



істотно впливає на рівень продуктивності рослин, стала глобальна зміна клімату.

На півдні України переважають роки з посушливими умовами у період літньої вегетації (60%), особливо часто негативно впливають на врожай посухи в фазу формування зерна. Майже кожний другий рік (46%) характеризується дефіцитом вологи в період оптимальних строків, що зумовлює проблему отримання своєчасних і дружних сходів. Впродовж семи років із сорока чотирьох мало місце поєднання весняної і літньої посухи, що зводить нанівець усі зусилля щодо отримання господарсько-цінного врожаю [2,3].

Технологічні моделі сортів сільськогосподарських культур мають бути адаптованими до різних рівнів інтенсифікації виробництва. Необхідна подальша адаптація їх агроприймів, маневрування строками сівби, нормами висіву тощо.

Установлено [4], що генетичний потенціал урожайності сучасних сортів пшениці озимої за останнє десятиліття збільшився до 8,0–10,2 т/га, але на виробництві врожайність їх становила в середньому 2,62 т/га, тобто ледве досягає 25-30% від потенційно-генетичного рівня. Генетичний потенціал нових сортів може реалізуватися лише за дотримання диференційних строків сівби для кожного сорту. Вдала науково обґрунтована сортова політика кожного господарства – це вирощування трьох–чотирьох сортів пшениці озимої різного типу розвитку, що дасть змогу на 15–20% підвищити продуктивність пшеничного поля.

Реальний врожай сортів пшениці м'якої озимої визначається значним комплексом чинників, які мають суттєву мінливість у межах регіону і тому потребують ретельного вивчення їх параметрів за оптимізації сортового складу культури.

Формування високої врожайності зерна різними сортами пшениці озимої залежить від особливостей прояву пагонів осіннього і весняного кушіння за різних строків сівби. У наших дослідженнях спостерігали одну загальну закономірність: кількість загальних і продуктивних стебел на рослині у всіх вивчаємих сортів зменшувалася від раннього строку сівби до пізнього, але при цьому спостерігалось їх різне формування залежно від сорту пшениці озимої.

Так, сорти пшениці озимої Херсонська 99, Асканійська і сорт альтернативного типу Клариса характеризувалися більшою загальною і продуктивною кущистістю. Необхідно відмітити особливо сорти Асканійська, Асканійська Берегиня, Клариса, які загалом мали перевагу над іншими сортами за загальною і продуктивною кущистістю не лише за оптимального, а й за пізнього строку сівби.

Реалізація потенційної врожайності різних сортів пшениці озимої значно залежить від синхронності розвитку пагонів різного порядку. Соред

сортів пшениці озимої з підвищеною і високою синхронністю продуктивних стебел виділилися сорти Херсонська 99, Асканійська, Асканійська Березиня, Клариса (дворучка). Різні умови вирощування (строки сівби, погодні умови, пункти вивчення) загалом мало змінювали характер прояву синхронності і стебло утворення. Це свідчить про достатньо високий контроль генотипом цієї ознаки у сортів пшениці озимої.

Аналіз параметрів пластичності і стабільності елементів структури врожаю у сортів пшениці озимої за різних умов вирощування (строки сівби, пункти вивчення) виявив, що їх мінливість залежить як від генотипу, так і від екологічних градієнтів. Так, за масою зерна з колоса серед аналізованих сортів лише Дріада I, Антонівка відрізнялися високою реакцією на зміну умов вирощування ( $b_i = 1,114 - 1,684$ ), а інші сорти, особливо Асканійська і Херсонська 99 проявили досить високу пластичність ( $b_i = 0,724 - 0,814$ ). Аналогічна ситуація спостерігалася і за формування кількості зернин у колосі. Необхідно звернути увагу на сорт Асканійська, який за достатньо високої пластичності за цією ознакою проявив і високу стабільність ( $S^2_d = 2,55$ ) за різних умов вирощування. Сорт альтернативного типу Клариса проявив високу стабільність ( $S^2_{di} = 3,19$ ) за кількості зернин в колосі і маси 1000 зернин за пізнього строку сівби (10.10).

Оцінювання сортів пшениці озимої за потенціальною врожайністю може служити якісним критерієм для використання їх в умовах інтенсифікації, яка передбачає оптимізацію всіх чинників життєдіяльності рослин.

Ми провели морфо-фізіологічний аналіз потенційної і реальної продуктивності і визначили чутливість різних сортів до умов вирощування. Найбільшу потенційну і реальну врожайність більшість сортів пшениці озимої формували за оптимального строку сівби (25.09) з більшим ступенем її реалізації порівняно з пізнім строком сівби (10.10). Але необхідно відмітити сорти Асканійська і Клариса (дворучка), які формували більшу реальну (6,64 і 7,15 т/га) і потенційну (9,84 і 10,21 т/га) врожайність з вищим ступенем реалізації (66,81 і 69,71 %) за пізнього строку сівби.

Умови вирощування (пункти випробування, погодні умови, строки сівби) мали значний вплив на рівень екологічних чинників ( $b_i$ ), мінливість цього показника відмічено практично в усіх сортах, що їх вивчали. Сорти пшениці Херсонська 99, Дріада I, Асканійська мали найвищі показники екологічної пластичності, що поряд з високими показниками врожайності вказує на ефективність вирощування їх за інтенсивними технологіями. Сорт пшениці альтернативного типу Клариса мав показник екологічної пластичності менше одиниці, практично був абсолютним мінімумом серед вивчених сортів.

Таким чином, для одержання високої врожайності зерна необхідно оптимізувати сортовий склад пшениці за реакцією на різні строки сівби для

конкретного регіону вирощування культури. Нові сорти пшениці озимої Асканійська і альтернативного типу Клариса в різних екологічних пунктах випробування показали врожайність за пізнього строку сівби (10.10) на рівні оптимального і вище.

### **Література**

1.Моргун В.В., Курчий Б.А. Продовольствие XXI века: нерешенные проблемы, неотложные задачи // Физиология и биохимия культурных растений. 2003. Т.35. С. 280 – 294.

2.Литвиненко М.А. Створення сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.), адаптованих до змін клімату на півдні України. Зб. наук. пр. СГІ НЦНС. 2016. Вип.27(67). С36 – 53.

3. Просунько В.М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво (прогнози вчених) // Селекція і насінництво: Міжвід. тем. зб. Харків, 2006. №93. С. 3 – 20.

4. Генетичний потенціал нових сортів пшениці в Причорноморському Степу можна розслідувати лише за оптимальних строків сівби / М. Цандур, В. Друз'як, М. Гонтарук [та ін]. // Зерно і хліб. 2014. №2. С. 37 – 41.

**УДК 633.11:631.67**

**СМІРНОВА І.В.**, аспірант;

**ГАМАЮНОВА В.В.**, д-р с.-г. наук, науковий керівник

*Миколаївський національний аграрний університет*

*smirnovaiv@mnau.edu.ua*

### **ВОДОСПОЖИВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЧИННИКІВ ВИРОЩУВАННЯ ТА УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ**

В умовах недостатнього та нестійкого зволоження північного Степу України рівень вологозабезпеченості рослин в осінній період є одним із вирішальних чинників, який впливає на отримання своєчасних та дружних сходів пшениці озимої, її ріст, розвиток і формування врожайності [1].

На думку багатьох учених, вихідні запаси продуктивної вологи в ґрунті на період сівби озимих культур визначаються, насамперед, попередниками. Кращим попередником за рівнем вологозабезпеченості в степовій зоні України вважають чорний пар [2, 3, 4].

У незрошуваних умовах складовими елементами сумарного водоспоживання є запаси ґрунтової вологи та опади. Їх співвідношення впродовж вегетаційного періоду постійно змінюється залежно від погодних умов року вирощування, фази розвитку культури та внесених добрив [5, 6, 7].

Метою наших досліджень було визначення водоспоживання сортів пшениці озимої залежно оптимізації мінерального живлення за вирощування їх в умовах південного Степу України.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2010–2013 рр. на дослідному полі Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима – сорти Кольчуга та Донецька 48. Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних чинників, була загальноприйнятою до існуючих зональних рекомендацій для південного Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом південним, залишковослабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесах. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,8). Вміст гумусу в шарі 0-30 см становить 3,3%. Рухомих форм елементів живлення в орному шарі ґрунту в середньому містилося: нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 18, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 49, обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 295 мг/кг ґрунту. Площа посівної ділянки 50 м<sup>2</sup>, облікової 26 м<sup>2</sup>, повторність 4-разова.

Збір урожаю проводили у фазу повної стиглості зерна способом прямого скошування комбайном «Samro-130». Урожайність зерна приводили до стандартної вологості [8]. До схеми досліду було введено такі чинники: фон живлення (А) – без добрив (контроль), N<sub>30</sub>; N<sub>60</sub>; N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> та розрахункова доза добрив на рівень урожайності 3,0 т/га; сорти пшениці озимої (В) – Кольчуга та Донецька 48.

Умови вегетаційних періодів 2011-2013 рр. різнилися за рівнем вологозабезпеченості рослин пшениці озимої за фазами їх розвитку. З трьох років досліджень найвищі запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту були визначені у 2012-2013 рр., найменші – у 2011-2012 рр. з відповідними показниками 989 і 774 м<sup>3</sup>/га.

Оптимізація фону живлення має винятково важливе значення, адже за достатньої забезпеченості елементами живлення рослинні організми мають краще розвинену кореневу систему і більш раціонально використовують ґрунтову вологу [9]. За цього відбувається не зниження транспірації, а збільшення її частки в загальному випаровуванні води, посилюється активність фотосинтетичних і ростових процесів, як і безпосередньо водопостачання, тобто відбувається оптимізація фізіолого-біохімічних процесів формування продуктивності рослин.

За усередненими даними сумарне водоспоживання культури, яку вирощували у досліді, становило 4428 м<sup>3</sup>/га, з них 885 м<sup>3</sup>/га – за рахунок ґрунтової вологи і 3543 м<sup>3</sup>/га – опадів вегетаційного періоду.

Нашими дослідженнями встановлено, що за умови природного зволоження найменша частка сумарного водоспоживання припадала на ґрунтову вологу – 20,7% у середньому за три роки досліджень, а значно більша – на атмосферні опади – 79,3%. Частка ґрунтової вологи у сумарному

водоспоживанні за роками досліджень коливалася в межах від 15,6% у 2010-2011 рр. до 24,2% у 2012-2013 рр., частка опадів – від 75,8% у 2012-2013 рр. до 84,4% у 2010-2011 рр.

Поряд із сумарним водоспоживанням більш важливим показником, який з високою надійністю дозволяє оцінити ступінь економної витрати води посівами за різних технологічних схем вирощування культури, є коефіцієнт водоспоживання.

Результатами проведеного нами дослідження встановлено, що за умови оптимізації живлення рослин ґрунтова волога і опади використовуються значно ефективніше. До того ж це простежується і у менш сприятливі за зволоженням роки. Так, в умовах найбільш посушливого періоду вегетації умовах 2011-2012 рр. неудобрені рослини пшениці озимої на утворення 1 т зерна використовували 1955,4-2136,4 м<sup>3</sup> води залежно від сорту, а у варіанті розрахункової дози добрив – 1146-1249 м<sup>3</sup>, що на 41,4-58,5% менше порівняно з контролем (табл. 1).

Таблиця 1

**Коефіцієнт водоспоживання пшениці озимої залежно від років дослідження та оптимізації живлення, м<sup>3</sup>/т**

Фон живлення (фактор В)	Роки вирощування				
	2010-2011 рр.	2011-2012 рр.	2012-2013 рр.	2011-2013 рр. середнє	±до контролю, %
<b>Сорт Кольчуга</b>					
Без добрив	2388,3	1955,4	2066,2	2136,6	100,0
N <sub>30</sub>	1956,3	1485,4	1591,8	1677,8	78,5
N <sub>60</sub>	1700,9	1306,0	1461,1	1489,3	69,7
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	1879,3	1545,1	1690,5	1705,0	79,8
Розрахункова доза	1496,6	1146,0	1224,9	1289,2	60,3
<b>Сорт Донецька 48</b>					
Без добрив	3149,5	2136,4	2337,7	2541,2	100,0
N <sub>30</sub>	2230,4	1648,1	1718,9	1865,8	73,4
N <sub>60</sub>	1923,5	1373,4	1561,5	1619,5	63,7
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	2428,8	1424,3	1771,0	1874,7	73,8
Розрахункова доза	1647,1	1249,5	1286,5	1394,4	54,9

Аналогічну закономірність між варіантами досліду спостерігали і в більш сприятливі за зволоженням роки. У найбільш вологому 2010-2011рр. найнижчим коефіцієнт водоспоживання пшениці озимої визначено за внесення розрахункової дози добрив – 1496,6-1647,1 м<sup>3</sup>/т залежно від сорту.

Слід зазначити, що рослини пшениці озимої сорту Кольчуга дещо ефективніше використовували вологу в усі роки досліджень. У 2010-2011 рр. коефіцієнт водоспоживання за рахунок зазначеного чинника зменшився на

9,1-24,1%, у 2011-2012 рр. – на 4,9-9,9%, у 2012-2013 рр. – на 4,5-11,6%, а у середньому за три роки досліджень це зменшення становило 7,5-15,9%.

## Література

1. Волошин О.С., Лиман П.Б., Дудар А.И. Продуктивная влага под озимой пшеницей в интенсивных севооборотах Северной Степи Украины // Степное земледелие: Респ. межвед. темат. науч. сб. 148 К., 1986. Вып. 20. С. 9-13.
2. Животков Л.А., Бирюков С.В., Степаненко А.Я. Пшеница ; под ред. Л.А. Животкова; сост. А.К. Медведовский. Київ : Урожай, 1989. 320 с.
3. Способы повышения продуктивности озимой пшеницы / А.П. Лисовал, В.П. Гудзь, Н.Н. Доля [та ін] // Химизация сельского хозяйства. 1991. № 8. С. 64-66.
4. Черенков А.В., Гирка А.Д. Шляхи підвищення зернової продуктивності озимої пшениці в умовах північної підзони Степу України // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2005. № 23-24. С. 36-39.
5. Гамаюнова В. В., Дворецкий В. Ф., Сидякина Е. В. Изменение водопотребления яровых зерновых культур под влиянием фона питания и биопрепарата Эскорт-био. Аэкономика : экономика и сельское хозяйство. 2017. № 8 (20). URL : <http://aeconomy.ru/science/agro/izmenenie-vodopotrebleniya-yarovykh/>.
6. Гоголев И. Н. Орошение на Одессине. Почвенно-экологические и агротехнические аспекты. Одесса : ред.-изд. отдел, 1992. 436 с.
7. Кудров А. П. Планирование урожайности с учетом влагообеспеченности растений. Сахарная свекла. 2004. № 3. С. 30-31.
8. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В.О.Єщенко, П.Г.Копитко, П.В.Костогриз, В.П.Опришко / за ред. В.О. Єщенка. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс І К»», 2014. 332 с.
9. Вплив умов зволоження та фону мінерального живлення на водоспоживання та урожайність сортів твердої озимої пшениці в умовах півдня України. / В.В. Базалій, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, П.В. Грабовський. Таврійський науковий вісник. 2011. № 77. С. 21-30.

**УДК 638.1**

**ОВЧАРУК О.В.**, *д-р с.-г. наук, доцент, професор;*

**ОВЧАРУК О.В.**, *канд. с.-г. наук, асистент;*

**ДУДЗЯК О.А.**, *канд. екон. наук, асистент*

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

*ovcharuk.oleh@gmail.com;*

**КУЧЕР М.Б.**, *пасічник Бакфаст (Buckfast)*

*ГО «Кам'янець-Подільська спілка пасічників»*

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БДЖІЛЬНИЦТВА В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ В УКРАЇНІ**

Бджільництво є давнім ремеслом народу і лише на початку ХІХ ст. воно стало галуззю сільського господарства. На сучасному етапі бджільництво, як галузь, займається не лише розведенням бджолиних сімей і отриманням продуктів власного походження, а й використанням бджіл на запиленні ентомофільних сільськогосподарських культур та у медицині.

Розрізняють такі напрями бджільництва: медотоварний (в районах з достатньою дикорослою кормовою базою); запилювально-медовий; запилювальний (за вирощування культур закритого ґрунту); розплідницький (виведення маток, формування пакетів), а також комплексний.

У районах розвиненого землеробства запилення бджолами рослин підвищує їх урожайність, поліпшує якість насіння та плодів. Бджолозапилення є одним з основних агроприймів вирощування сільськогосподарських культур.

Економічно вигідно утримувати і вивозити на запилення тільки сильні сім'ї. У них створюються сприятливі умови для відтворення, ніж у середніх і слабких сім'ях. Бджоли, виведені в сильній сім'ї, мають перевагу над слабкими як за розмірами тіла, довжиною хоботка, так і за життєздатністю, а отже, більше приносять нектару, пилку, ефективніше запилюють квітки. Завдяки кочівлі сильних сімей приріст урожаю можна збільшити вдвічі. Велике значення під час кочівлі має повне забезпечення бджолиних сімей стільниками та утримання їх у просторих вуликах. У разі такого забезпечення стільниками бджоли не відчуватимуть нестачі в чарунках для відкладання нектару і меду, що дасть змогу збільшити медозбір загалом.

Світове виробництво меду становить 1,5 млн т на рік, і на частку України припадає 5%. За даними FAO, Україна з 2008 року посідає перше місце з виробництва меду серед країн Європи (з валовим збором до 75 тис. т) і четверте – після таких світових лідерів, як Китай (367 тис. т), Туреччина (81,4 тис. т) і Аргентина (81 тис. т). Усього людей, які займаються розведенням бджіл і виробництвом меду, близько 700 тис. – 1,5% населення країни.

Бджільництво цілковито залежить від екологічного стану довкілля.

Збереження його екосистеми – питання існування галузі як такої. Основним чинником є рослинництво, що є головним джерелом медоносної маси. Сільськогосподарські культури для забезпечення бджільництва кормовими ресурсами слід розміщувати у науково обґрунтованих сівозмінах. Сівозміни забезпечують найраціональніше використання орних земель, матеріальних і трудових ресурсів. Вони є організаційно-територіальною основою сталого розвитку. Порушення їх, нехтування елементарними вимогами до чергування культур, біології ґрунту і рослин завдає непоправної шкоди аграрного сектору економіки.

Також проблемною є структура сівозміни, де більшу частку становлять соя, ріпак, пшениця, кукурудза та інші, що не є медоносами і зменшують збори меду.

Окрім збереження та збільшення кількості медоносів, необхідно також стежити за обробкою їх хімікатами. Із забрудненого ними пилку отримаємо неякісний мед, що в подальшому вплине на здоров'я споживачів. До того ж через надмірне використання хімікатів гинуть самі бджоли. Загрозу становлять холдингові компанії, що ігнорують прохання бджолярів.

Утримання бджіл здоровими – важливий чинник успішного розвитку бджільництва. Досягають оздоровлення насамперед за рахунок профілактичних заходів (дезінфекція, своєчасне поновлення бджолиних маток, формування та утримання сильних бджолиних сімей, дотримання санітарно-гігієнічних вимог), застосування новітніх препаратів проти збудників хвороб. Через шкідливість для організму бджіл та людини використання антибіотиків у бджільництві заборонено. У збереженні бджіл та одержанні безпечної продукції важливим є профілактика хвороб. За рахунок цих заходів можна запобігати захворюванню бджіл, поліпшувати їх розвиток і утримання та одержувати продукцію високої якості.

Сьогодні світова практика виділяє декілька видів екологічнобезпечного сільськогосподарського виробництва, а саме: органічне (біологічне, екологічне, екобезпечне) виробництво, що передбачає широке використання біологічних методів під час виробництва сільськогосподарської продукції, заборону використання хімічних засобів у процесі виробництва; міні-землеробство, біодинамічне землеробство з використанням крапельного зрошування; поєднання технологій сільськогосподарського виробництва з природоохоронними заходами.

Що активніше розвивається бджільництво в Україні, то активніше обговорюються критичні питання з приводу завезення екзотичних бджіл в Україну та збереження аборигенних порід.

Україна останнім часом встановлює рекорди з експорту та міцно закріпилася серед світових лідерів із виробництва меду, маток і пакетів бджіл.

На фоні такого піднесення назріває серйозний конфлікт між українськими бджолярами, спричинений поширенням бджіл Бакфаст,



італійських та інших бджіл на українські пасіки, що триває останні 10-15 років. Сьогодні тисячі бджолярів утримують бджіл Бакфаст та десятки долучилися до селекції.

За своїми соціально-економічними та організаційними особливостями бджільництво України найбільш близьке до фермерства. Аналіз статистичних даних розвитку цієї галузі в країні за останні 10-15 років свідчить, що приріст бджолиних сімей спостерігали, переважно, за рахунок приватного сектора і тепер в ньому утримують 87% бджіл. Програма селекційно-племінної роботи в галузі бджільництва дасть змогу прискорити темпи розвитку господарств, спеціалізованих на бджільництві, забезпечить господарську і наукову основу економічного зростання цієї галузі.

Найбільші споживачі українського меду – це країни Європи. На першому місці серед них – Німеччина, яка в 2016 році купила третину всього вітчизняного експорту, або 18,5 тис. т. Майже вдвічі менше – 10,9 тис. т придбала Польща, та Франція – 2,3 тис. т. Але при цьому майже 20% медового експорту (або понад 11 тис. т) експортовано з України в США, які стали другим після ЄС покупцем продукції вітчизняних пасічників.

Український мед за кордоном люблять насамперед за доступну вартість. Він надходить туди як сировина, потрапляючи для подальшої переробки. В середньому продукт «Made in Ukraine» коштує 1,75-2,3€ за 1 кг. Китайський мед – приблизно стільки ж, а ось аргентинський – 2,6-3,2€.

Відомо, що майбутнє пасічництва України – у створенні великих спеціалізованих пасік, ферм з високим рівнем механізації виробничих процесів, впровадження прогресивних технологій, зокрема з використанням зарубіжного досвіду і на цій основі збільшення виробництва та здешевлення продукції бджільництва, підвищення рівня рентабельності. Пасіки промислового типу слід створювати в кожному районі, а елементи відпрацьованих технологій з врахуванням зональних особливостей – впроваджувати і в практику бджолярів-аматорів.

## **Література**

1. Гриник С. Екологічні аспекти виробництва продуктів бджільництва // Український пасічник. 2008. № 7. 33-37 с.
2. Ivanyshyn, V., Nedilska, U., Khomina, V., Klymyshena, R., Hryhoriev, V., Ovcharuk, O., Hutsol, T., Mudryk, K., Jewiarz, M., Wróbel, M., Dziedzic, K.: Prospects of Growing Miscanthus as Alternative Source of Biofuel. Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation: ICORES 2017, 801-812, (2018). DOI 10.1007/978-3-319-72371-6\_78.
3. Kozina, T., Ovcharuk, O., Trach, I., Levytska, V., Ovcharuk, O., Hutsol, T., Mudryk, K., Jewiarz, M., Wróbel, M., Dziedzic, K. Spread Mustard and Prospects

for Biofuels. Renewable Energy Sources. Engineering, Technology, Innovation: ICORES 2017, 2018. 791-799. DOI 10.1007/978-3-319-72371-6\_77.

4. Агроекологічна роль сівозміни в умовах України та країн ЄС // Олег Овчарук, Тарас Гуцол, Andrzej Samborski, Marcin Niemiec / Сучасний рух науки: тези доп. V міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 7-8 лютого 2019 р. Дніпро, 2019. 511-516 с.

5. Яценко О.М. Сучасний стан галузі бджільництва у світі та Україні / Вісник ДАЕУ. 2008. № 1. 218-226 с.

**УДК 581.524.44**

**ОВЧАРУК О.В.**, *д-р. с.-г. наук, доцент, професор;*

**ХОМІНА В.Я.**, *д-р. с.-г. наук, доцент, професор;*

**ЗЕМЛЯК І.І.**, *аспірант*

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

*ovcharuk.oleh@gmail.com*

## **ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА АГРОЕКОЛОГІЧНУ АДАПТАЦІЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В СУЧАСНИХ СІВОЗМІНАХ**

Проблема зміни клімату сьогодні надзвичайно актуальна. Клімат змінюється досить швидко і чинником є не тільки підвищення температури, а перебудова всіх геосистем. Наслідки кліматичних змін проявляються вже зараз. Регіональні прояви зміни клімату знайшли своє відображення в значній мінливості температурного режиму та кількості атмосферних опадів, у зростанні інтенсивності та повторюваності небезпечних стихійних гідрометеорологічних явищ, зменшенні кількості та погіршенні якості питної води, зростанні кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів тощо. Вони завдають значних економічних збитків, загрожують стабільному існуванню геосистем, а також здоров'ю та життю людей. Висновки науковців говорять про те, що кліматичні зміни, які зараз тривають, можуть у майбутньому призвести до ще більш небезпечних наслідків, якщо людство не вживатиме відповідних запобіжних заходів.

Підвищення культури землеробства передбачає впровадження у виробництво заходів, що становлять його науково обґрунтовану систему. Серед них важливе значення мають правильні сівозміни, які є її головною і незамінною ланкою та посідають особливе місце за різноманітним сприятливим впливом на родючість ґрунту і врожайність сільськогосподарських культур. На основі сівозмін створюють системи удобрення, механічного обробітку ґрунту і захисту посівів від бур'янів, шкідників і збудників хвороб. Безсистемне проведення цих заходів, без

урахування того, що вирощували на полі в попередні і що буде висіяне в наступі роки, призводить до низької ефективності й запущеності полів. У правильних сівозмінах краще виявляються об'єктивні закони землеробства, а дотримання їх дає змогу регулювати кругообіг елементів живлення рослин у сільському господарстві.

В основу сівозміни покладено науково обґрунтовану структуру посівних площ, під якою розуміють співвідношення площ посівів різних сільськогосподарських культур і чистих парів, виражене у відсотках до загальної площі сівозміни. Її розробляють відповідно до спеціалізації господарства.

Сівозміни забезпечують найраціональніше використання орних земель, матеріальних і трудових ресурсів. Вони є організаційно-територіальною основою сталого землеробства. Порушення їх, нехтування елементарними вимогами до чергування культур, біології ґрунту і рослин завдає непоправної шкоди культурі та сталості землеробства, продуктивності землі.

Сівозміна дає можливість розробляти технологію вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням їх взаємного впливу, а також післядії кожного заходу, що застосовується під найближчі попередники. Ось чому зростання культури землеробства може бути забезпечене тільки в разі освоєння правильних сівозмін, які відповідають конкретним природно-кліматичним умовам і спеціалізації сільськогосподарського виробництва.

Багаторічними дослідженнями наукових установ вирішено низку питань теорії й практики застосування сівозмін в окремих ґрунтово-кліматичних зонах України, а саме: місце, тривалість вирощування, сумісність і період повернення культур у сівозмінах з урахуванням вимог інтенсивних технологій, збільшення виробництва рослинницької продукції; роль чорного і зайнятого парів за інтенсифікації землеробства; ступінь насичення сівозмін провідними культурами в господарствах різного виробничого напрямку тощо.

Властивості ґрунтів, навіть найродючіших, таких як чорноземи, не завжди відповідають потребам культурних рослин, особливо їх високоврожайних сортів. Тому створення необхідних умов для росту сільськогосподарських культур, раціональне використання і захист ґрунтів, збереження та підвищення їхньої родючості є основним завданням на всіх етапах розвитку землеробства.

У системі агротехнічних заходів найбільш цілеспрямовано на ґрунт впливає сівозміна. Враховуючи біологічні особливості й здатність польових культур не тільки використовувати, а й активно відновлювати родючість ґрунту, сівозміна істотно впливає на такі чинники родючості, як забезпеченість поживними речовинами і вологою, вміст гумусу, біологічний режим, фізичні властивості та швидкість детоксикації шкідливих речовин, що надходять у ґрунт під час його сільськогосподарського використання.

Крім того, сівозміна зумовлює агрономічну стратегію підвищення

продуктивності ґрунту і врожайності сільськогосподарських культур, визначає та взаємозв'язує в єдиний комплекс усі ланки системи землеробства. Від спеціалізації сівозмін, складу і чергування культур залежать системи удобрення, механічного обробітку ґрунту та інших агротехнічних і меліоративних заходів.

З поглибленням спеціалізації сівозмін (насиченням їх провідними культурами, впровадженням нових високоврожайних сортів і гібридів, зростанням масштабів застосування добрив і хімічних засобів захисту рослин та енергомістких технологій вирощування) ускладнюється система управління родючістю, підвищуються вимоги до ґрунтів. Вони мають забезпечувати посіви не тільки сприятливим водно-повітряним і поживним режимами, а й мати помітну фітосанітарну функцію, здатність запобігати утворенню високої концентрації внесених хімічних сполук тощо.

Для досягнення такого якісно нового рівня родючості необхідно, щоб у зональних науково обґрунтованих системах землеробства провідними положеннями агротехнічного комплексу щодо родючості ґрунту були оптимізація гумусового та фізико-хімічного стану ґрунтового покриву, регулювання балансу поживних речовин і вологи та запобігання явищам ґрунтовтоми. Регулювання балансу поживних речовин, а за зрошення – й водного режиму багато в чому уже тепер може здійснюватися технічними засобами. Щодо біологічних чинників (таких як діяльність ґрунтової біоти, гумусовий і фітотоксичний режими ґрунту), то з поглибленням спеціалізації вони важче піддаються управлінню, тому багато в чому лімітують продуктивність землі. В оптимізації цих чинників провідна роль належить сівозмінам.

Дуже важлива роль сівозміни в захисті від шкідників і хвороб с.-г. рослин. На додачу до колорадського жука в нас уже з'явився ще й західний кукурудзяний жук. У США кукурудзяний жук щороку пошкоджує посіви на 13,5 млн га, завдаючи до 51 млрд дол. збитків. Тому, якщо допустити просування шкідника в Україну, то на нас очікує нова хвиля смертоносних хімічних забруднень ґрунту, рослин і довкілля загалом. Це економічні втрати, які навіть важко уявити. Так, останнім часом на Херсонщині, гірша за колорадського жука – картопляна міль. Бурякова нематода є небезпечним шкідником на посівах буряку цукрового і ріпака. На додачу до церкоспорозу буряку з'явилася така вірусна хвороба, як ризоманія. Серед захисних заходів від них є дотримання системи сівозмін.

Потужними культурами-санітарами є овес, конюшина, редька олійна та гірчиця. Вони очищають ґрунт від кореневих гнилей, інших фузаріозних хвороб, мають фітосанітарну здатність у подоланні ґрунтовтоми.

Зі збільшенням різновидів вирощуваних культур ефект сівозмін підвищується, як це бачимо на прикладі фермерів США. До того ж у сівозмінах із кукурудзою та соєю на 10% підвищується врожайність обох

культур проти монокультури.

Дослідження свідчать, що тільки науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні забезпечує максимальне пригнічення всіх біотипів бур'янів, значно зменшує втрати врожаю від спеціалізованих видів шкідників і хвороб. Зокрема, у добре розвинутих посівах пшениці озимої пригнічуються пізні ярі бур'яни.

## Література

1. Ivanyshyn, V., Nedilska, U., Khomina, V., Klymyshena, R., Hryhoriev, V., Ovcharuk, O., Hutsol, T., Mudryk, K., Jewiarz, M., Wróbel, M., Dziedzic, K.: Prospects of Growing Miscanthus as Alternative Source of Biofuel. Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation: ICORES 2017, 801-812, (2018). DOI 10.1007/978-3-319-72371-6\_78.

2. Агроекологічна роль сівозміни в умовах України та країн ЄС // Овчарук Олег, Гуцол Тарас, Andrzej Samborski, Marcin Niemiec/ Сучасний рух науки: тези допов. V міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 7-8 лютого 2019 р. Дніпро, 2019. 511-516 с.

**УДК 631.4:551.583.2(1965-2018)(477.54)**

*ЯЩУК А.І., студентка;*

*КОСОЛАП М.П., канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*anhelina\_05@ukr.net*

## **ДИНАМІКА ЗМІН ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Встановлено, що клімат України, як і всієї Земної кулі, за весь період інструментальних спостережень потеплів, а динаміка зміни клімату України здебільшого є синхронною із змінами глобального клімату. Ми оцінили динаміку зміни середньорічної температури повітря за 4 п'ятирічних періоди з 1965 року в Харківській області. На рисунку 1 наведено криві зміни середньорічної, максимальної та мінімальної температури повітря. За наведеними даними, можна зазначити, що мінімальна, середня та максимальна температура мають однаковий тренд зростання. Середньорічна та максимальна температура зросла на 1,8<sup>0</sup>С, а мінімальна – на 1,4<sup>0</sup>С.

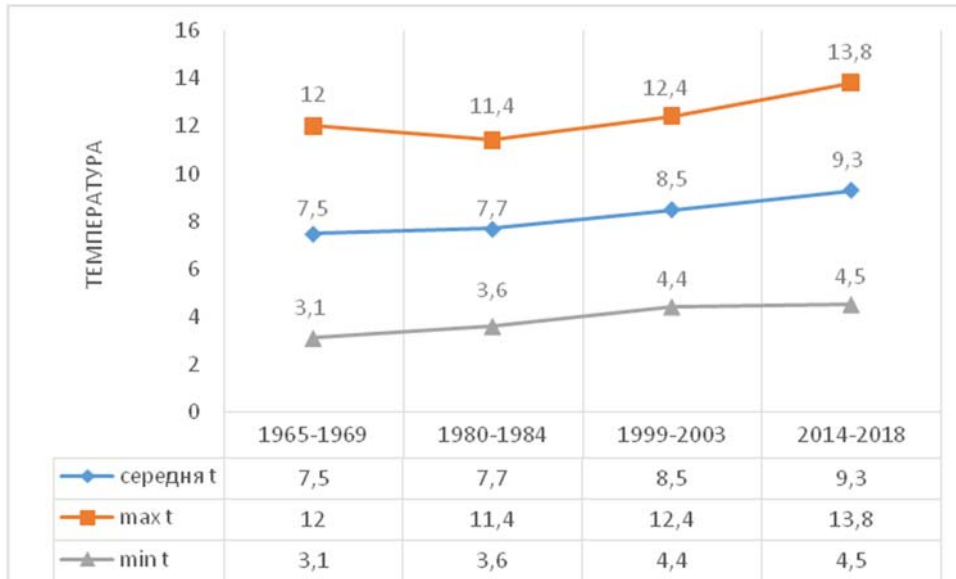


Рис.1. Динаміка зміни середньорічної, максимальної та мінімальної температури у Харківській області за період з 1965-2018 рр.

Глобальне потепління насамперед проявляється в холодний період року. Зими стали значно теплішими і менш сніжними. Весняні процеси дедалі частіше розпочинаються на два-три тижні раніше. Зафіксовано продовження періоду активної вегетації рослин на сім – десять днів. Теплозабезпечення вегетаційного періоду (кількість тепла, необхідного рослинам для створення урожаю) збільшилося на 70–100 °С. На думку світових експертів, в Україні очікується подальше підвищення температури повітря.

## Література

URL: <https://meteo.gov.ua/ua/33345/zmi/articles/read/61>

URL: <https://en.tutiempo.net/climate/ws-343000.html>

URL: <https://tyzhden.ua/Society/55863>

**УДК 338.436(477):551.582**

**ВІШТАК І.В.**, канд. техн. наук, старший викладач

Вінницький національний аграрний університет

innavish322@gmail.com

## **МОЖЛИВОСТІ АДАПТУВАННЯ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Зміни клімату спричиняють проблеми у розвитку сільського господарства. Місце і роль сільського господарства в економіці України є визначальними, тому зміна клімату протягом останніх десятиріч, яка проявляється у підвищенні середньорічної температури повітря на 2–3°C є наслідком глобального потепління, що для сільського господарства є скороченням виробництва аграрної продукції у зв'язку із зниженням урожайності сільськогосподарських культур і продуктивності сільськогосподарських тварин [1,2].

Крім підвищення середньорічної температури повітря на сільське господарство впливають й інші фактори (часті посухи, паводки, перепади температур), які теж спричиняють істотне скорочення обсягів виробництва зернових, а також захворюваність і падіж худоби.

Прошарки населення, які живуть із сільського господарства, потерпатимуть від змін клімату внаслідок сильної залежності від агропромислового комплексу (АПК) і менших можливостей для відповідної адаптації, яка передбачає використання інших сортів сільськогосподарських культур, заміну технології вирощування цих культур на пристосовану до скорочення їх вегетаційного періоду. Щоб здійснити таку адаптацію, необхідно залучати власні кошти, або кошти інших країн, відсутність яких і є основною перешкодою для неї [2].

У цій ситуації важливу роль має відіграти держава, визначивши невідкладні завдання з метою мінімізації впливу змін клімату на сільське господарство. Зокрема, держава може сприяти такій адаптації галузі завдяки розгортанню програм страхування посівів зернових і поголів'я худоби, створенню систем соціального страхування, підтримці створення й поширення сортів зернових культур, стійких до підвищеної вологості, спеки й посухи [3].

Щоб мінімізувати наслідки глобального потепління для сільського господарства, потрібні спільні зусилля світового співтовариства у рамках програм ООН. Міжнародному співтовариству потрібно розробити нові механізми надання суспільних послуг глобального характеру.

Власне саме сільське господарство може сприяти зменшенню негативного впливу господарської діяльності на зміни клімату. Виробництво тваринницької та рослинницької продукції пов'язане з викидами

вуглекислого газу, метану й окису азоту, що робить сільське господарство великим джерелом парникових газів. На цю галузь припадає 15% світових обсягів викидів парникових газів.

На сільське господарство припадає майже половина світового обсягу викидів двох найнебезпечніших неуглекислих парникових газів – окису азоту і метану. Викиди окису азоту з ґрунту (як наслідок використання мінеральних і органічних добрив) і викиди метану у тваринництві становлять понад 60% сукупного обсягу викидів неуглекислих парникових газів, і, за прогнозами, цей показник збільшуватиметься. Викиди решти парникових газів (крім вуглекислого) відбуваються від спалювання біомаси, виробництва рису і заготівлі компосту. Сільське господарство істотно впливає також на накопичення (в'язання) вуглецю у ґрунті та викидів вуглекислого газу внаслідок змін у землекористуванні (зокрема, за зменшення частки гумусу у ґрунті у зв'язку з нераціональним використанням землі, в разі підвищення рівня розораності земель, переведення лісових угідь у сільськогосподарські) [3,4].

Перспективними напрямками скорочення викидів парникових газів є реабілітація виснажених орних земель і пасовищ; поліпшення кормової бази у тваринництві та генетики жуйної худоби; вдосконалення технологій заготівлі та зберігання компосту; виробництво з нього біогазу. Перелічені заходи дозволяють не тільки знизити викиди парникових газів, але й підвищити продуктивність використання ресурсів шляхом виробництва корисної супутньої продукції (наприклад, біопалива) [5].

Таким чином, в умовах глобальних змін клімату та прогнозованого вченими опустошування частини території України за допомогою правильного вибору системи землеробства можна певною мірою нівелювати наслідки цих змін для сільського господарства. Сьогодні вже є науково обґрунтовані стратегії адаптації до змін у кліматичних умовах на планеті. При цьому важливим кроком є підтримка з боку держави використання альтернативних систем землеробства як стратегії адаптації сільського господарства України до глобальних змін клімату.

## Література

1. Стефановська Т.Р., Підліснюк В.В. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України. URL : [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ekol\\_bezpeka/2010\\_1/pdf/62.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ekol_bezpeka/2010_1/pdf/62.pdf).

2. Адаменко Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління. “Агроном” № 1, 2008, с. 10–12.

3. Lanker S., Cramon Taubadel S. von. Efficiency analysis of organic farming systems – an overview on joint topics, results and conclusions. In: Зб. наук. праць “Формування ринкової економіки”. Спец. вип. у 2 Ч. Організаційно правові



форми агропромислових формувань: стан, перспективи та вплив на розвиток сільських територій. Київ, КНЕУ, 2011, Ч. 1, с. 11–32.

4. Eyhorn F. Organic Farming for Sustainable Livelihoods in Developing Countries: The Case of Cotton in India. PhD diss. Department of Philosophy and Science, University of Bonn. URL : [http://www.zb.unibe.ch/download/eldiss/06eyhorn\\_f.pdf](http://www.zb.unibe.ch/download/eldiss/06eyhorn_f.pdf). 2009.

5. Стеггенборг С. (Kansas State University Manhattan, Kansas U.S.A). Третя міжнародна конференція по самовідновлюваному землеробству на основі системного підходу No till, Україна, 2006.

**УДК 631.461:574.2**

**ФАБІЯНСЬКА О.Л.**, асистент

*Вінницький національний аграрний університет*

*fabian.olena65@gmail.com*

## **ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ЯК СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ЛЮДИНИ**

XXI століття характерне тим, що особливо гострою стає проблема негативного впливу забрудненості навколишнього середовища та зміни клімату на здоров'я людини [3].

Вплив екології довкілля на здоров'я людини зводиться до впливу атмосфери, екологічної чистоти і природної біоенергетики продуктів харчування, зокрема і якості питної води. Значна частина чужорідних речовин надходить в організм людини з їжею (важких металів до 70%).

Забруднювальна речовина, що є основною причиною зміни клімату, можуть потрапляти в їжу випадково у вигляді контамінантів-забруднювачів, а зараз частіше їх уводять спеціально у вигляді харчових добавок. Все частіше забруднювальні домішки стають причиною харчової інтоксикації. При цьому загальна токсикологічна ситуація ускладнюється вживанням інших продуктів, які не відносять до харчових продуктів (наприклад, ліків). Саме хімічні речовини, які потрапляють у продукти харчування з навколишнього середовища, створюють проблеми для здоров'я і сьогодні привели до виникнення нового напрямку – ендоекології людини, тобто проблеми чистоти зовнішнього середовища перейшли в проблеми екології внутрішнього середовища, коли чужорідні речовини суттєво впливають на функціональну активність усіх органів організму людини, що і веде до захворюваності організму загалом.

Сьогодні всі забруднювальні сполуки продуктів харчування прийнято розбити на такі групи:

- радіонукліди;

- важкі метали й інші хімічні елементи, які в концентраціях вище фізіологічної потреби спричиняють токсичну чи канцерогенну дію;
- мікотоксини – сполуки, які накопичуються як результат життєдіяльності пліснявих грибів;
- пестициди і гербіциди, які використовують для захисту рослин;
- нітрати, нітриди й їх природні нітрозамінники. Сполуки азотної і азотистої кислот в організмі людини не метаболізуються і саме проявляються як токсичні і канцерогенні речовини;
- детергенти (мийні засоби). За початкового ополіскування обладнання з переробки продуктів харчування, перші порції харчової продукції міститимуть детергенти;
- антибіотики, антимікробні речовини і заспокійливі речовини;
- антиоксиданти і консерванти;
- сполуки, які утворюються за довготривалого збереження або як результат високотемпературної обробки харчових продуктів.

Ці прості і комплексні сполуки організм людини не може метаболізувати і вони накопичуються в печінці і ведуть до порушення біохімічних процесів в організмі [1].

У раціоні харчування населення, враховуючи складні екологічні обставини в Україні, мало продуктів та біологічно активних добавок імуностимулюючої та загальнозміцнюючої дії [4].

Здоров'я людей можна значно поліпшити, налагодивши здоровий спосіб життя та розумне оздоровче харчування [3].

Оздоровче харчування забезпечує:

- нервову і ендокринну регуляцію;
- посилення загальної опірності організму;
- підвищення резервів імунної системи;
- запобігання виникненню хвороб.

Функціональні продукти – це продукти, інгредієнти яких приносять користь здоров'ю людини, підвищують його опір захворюванням, мають здатність поліпшувати фізіологічні процеси, що допомагають людині зберігати активний спосіб життя [2].

Кисломолочні продукти – це збірна назва продуктів типу йогурту, кефіру, ряжанки, сметани і кумису. Загальна назва кисломолочних продуктів виникла завдяки кисломолочному бродінню (часткове перетворення лактози в молочну кислоту), спричиненого мікроорганізмами, що входять до складу закваски. У процесі бродіння утворюється двоокис вуглецю, оцтова кислота, діацетил, ацетальдегід і деякі інші речовини, що надають продуктові характерні свіжий смак і аромат.

Виробництво продуктів збалансованого нутрієнтного складу на основі йогурту в наш час є досить актуальною та перспективною галуззю виробництва оздоровчо-профілактичних продуктів.

**Висновок.** Актуальним завданням у створенні нового покоління функціональних молочних продуктів є удосконалення існуючих і розроблення нових технологій обробки сировини й готових продуктів (високий тиск, мікрофільтрація, деаерація та ін.).

### **Література**

1. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. Москва : Колос, 2003. 400 с.
2. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. Санкт Петербург, ГИОРД, 2003. 352 с.
3. Технология молока и молочных продуктов / Крусъ Н.Г., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В.; под ред. А.М. Шалыгиной. Москва : Колос, 2004. 455 с.
4. Технологія незбираномолочних продуктів / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей. Вінниця : Нова книга, 2005. 248 с.

**УДК 581.524.44**

**ТОРОВЕЦЬ Є.О.**, викладач

*ВСП «Бердянський коледж ТДАТУ»*

## **ОКРЕСЛЕННЯ ШЛЯХІВ АДАПТАЦІЇ І ПОМ'ЯКШЕННЯ НЕГАТИВНИХ НАСЛІДКІВ ВІД КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Кліматичні зміни на Землі – це основна проблема останнього століття в суспільстві. А швидкість цих процесів викликає занепокоєння не тільки в науковців, але навіть у простих громадян будь-якої країни. Найбільш помітними наслідками є поступове потепління, зростання екстремальних явищ: засухи, повені, урагани, шторми, спека та інше. Аналіз наукових та статистичних даних свідчить про те, що наша планета вже неодноразово переживала подібні глобальні зміни, але будь-які прогнози про швидкість цих подій не змогли передати її реальність. Серед причин цих змін виокремлюють два основні варіанти: це – антропогенний фактор та геофізичні параметри планети [1].

І ці питання вже не можна розглядати лише на науковому рівні. Це – комплексна проблема, яка охоплює екологічну, економічну, суспільну, соціальну сферу в країнах.

Та, незважаючи на джерело цих факторів, існує нагальна потреба в адаптації до цих змін. А особливо в продовольчій та сільськогосподарських галузях, адже ці зміни, в першу чергу, впливають на продукти харчування для людства, їх районування, врожайність та способи вирощування.

Для України ці проблеми також уже добре знайомі. Серед змін клімату, які яскраво відчуває сільське господарство можна виокремити:

- зміна температурного режиму, що веде за собою зміну строків посіву сільськогосподарських культур;
- тривалість вегетаційного періоду збільшилась у середньому на 4–13 днів.
- великий перепад між денними та нічними температурами, частіший прояв температурних екстремумів, спекотне літо та теплі, безсніжні зими;
- посилення вітрової ерозії, що призводить до відповідних змін у переліку культур та технології їх вирощування;
- зміни у водному режимі та довжині «зони ризикованого землеробства». Посуха відійшла в більш глибокі регіони, а наявності водних джерел не досить;
- змінюється також і структура опадів: збільшується кількість небезпечних і стихійних опадів, зростає їх злизова складова, особливо в теплий період;
- довга спека влітку, збільшення різновиду шкідників та хвороб;
- Зменшення кількості та різноманіття видів, зміни складу фауни та лісів, зміни водного балансу річок, озер та ґрунтових вод.

Все це має великий вплив на різновид культур, на діапазон врожаю та технологію вирощування потрібних культур [5].

Зміни клімату можуть також призвести до негативних наслідків у здоров'ї людини: серцево-судинні захворювання, проблеми з тиском, прояв хвороб, що передаються через забруднене повітря та воду.

Саме тому кожна країна, як і кожна людина на планеті, має не тільки аналізувати свою діяльність, але й розробляти шляхи пом'якшення цих змін. Правильне розуміння наслідків цих негативних процесів дозволить чітко зрозуміти шляхи виходу та адаптації всіх галузей країни, що страждають від кліматичних змін.

За багатьма висновками міжнародних науковців та експертів зі змін клімату, Україна не входить до переліку найбільш вразливих зон глобального потепління регіонів нашої планети. Проте зміни, що відбуватимуть на цих територіях у наступному столітті, будуть досить суттєвими і впливатимуть на процеси життєдіяльності людини, екологічну, соціальну, економічну та продовольчу галузі [6].

На сьогоднішній день існують багато шляхів та методів зменшення ризиків від цих явищ.

Важливе значення має система аналізу та моніторингу клімату та довкілля, що дає можливість контролювати й реагувати на коливання в показниках. Правильне складання прогнозів та аналіз тенденції майбутніх

кліматичних змін грає дуже важливу роль у процесі адаптації, оскільки дозволяє владі вчасно та раціонально реагувати, знаходити правильні шляхи.

Всі заходи, що використовують для зменшення впливу глобальних кліматичних змін для всіх країн та життя людей, можна поділити на два види:

пом'якшення – зменшення впливу від діяльності людини шляхом скорочення викидів парникових газів;

адаптація – пристосування галузей та систем до очікуваних змін клімату з метою зменшення їх шкідливого впливу.

Методи пом'якшення, незалежно від галузі, спрямовані на інтегровані системи енергопостачання, що дозволять раціонально використовувати природні ресурси та зменшити вплив людини на навколишній світ [3].

Серед методів адаптування, що використовують на сучасному етапі в сільському господарстві, зазначають:

- перегляд технологічних строків та процесів з урахуванням температурного та водного режимів;

- проведення додаткових операцій щодо поліпшення ґрунту, боротьби з бур'янами та шкідниками;

- використання технологій, що спрямовані на зменшення вітрової та водної ерозії ґрунту, відновлення родючості;

- правильний вибір насінневого матеріалу, аналіз його стійкості до кліматичних умов (стійких до посухи та високих температур);

- використання засобів захисту рослин та добрив, що відповідають міжнародним екологічним стандартам;

- правильний підбір техніки, що використовуватимуть з урахуванням технологічних потреб та нормативів безпеки;

- за наявності добових погодних змін, раціональне використання часу (проведення операцій в нічний час) [2].

За кількістю атмосферних опадів місто Бердянськ входить до зони з недостатнім зволоженням, а за останні роки збільшилася температура повітря влітку, великі та різкі перепади температурних режимів навесні. Тому в нашому регіоні сільськогосподарські виробники також досить уважно розробляють технологічні карти та коригують строки посіву, збирання, хімічних обробок.

На сьогоднішній день в Україні існує вже багато напрацювань з питань кліматичних змін та шляхів адаптації до неї. Розробляють безліч методик з урахуванням регіонів та специфіки галузі. Але все це буде дуже важко втілити в життя без відповідальної діяльності кожної людини, незалежно від професійного чи побутового напрямку [6].

## Література

1. Ситник К., Багнюк В. Біосфера і клімат: минуле, сьогодення і майбутнє // Вісн. НАН України. 2006. № 9. С. 3-20. Бібліогр.: 27 назв. укр.
2. Глобальні зміни клімату: виклики і проблеми адаптації // Голос України. 2009. 21 березня. С. 4.
3. «Жаркі» прогнози клімату // Географія та основи економіки. 2007. №2. С.35.
4. Гелетуха Г.Г., Матвеев Ю.Б., Филоненко А.В. Киотский протокол и дополнительные инвестиции в энергосбережение // Пром. теплотехника. 2006. 28, № 2. С. 125-131. рус.
5. Тарік А. Глобальне потепління і значення лісів // Валеологія. 2009. № 5-6. С.12
6. Шевченко Р.В., Гребенюк І.С., Смірнова Ю.А. Глобальні зміни клімату і біорізноманіття: громадський погляд на проблему // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Полтава, 2008. С.278-279.

**УДК 577.356:631:551.583**

*ДЕМЧУК О.А., аспірантка;*

*ТКАЧУК О.П., канд. с.-г. наук, науковий керівник*

*Вінницький національний аграрний університет*

*kush.o.a@i.ua*

## **НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРОВАНОЇ ВОДИ В ГАЛУЗЯХ АПК В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Серед чинників розвитку, впливу, залежності та елементів ризику діяльності людини вагома роль належить природно-кліматичним чинникам. Дія цих факторів особливо проявляється в останні два десятиліття, коли вже чітко накреслилася тенденція змін клімату в бік потепління, яке супроводжується збільшенням у багатьох регіонах планети стихійних явищ [1].

Наслідки глобальної зміни клімату стають все більш відчутними в Україні. Сільське господарство України є найбільш вразливою галуззю економіки до коливань та змін клімату, оскільки функціонування галузей землеробства та тваринництва, їх спеціалізація, урожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежать від агрокліматичних умов території і насамперед від її тепло- і вологозабезпеченості. Зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на швидкість біохімічних

процесів, ріст, розвиток та формування продуктивності рослин, кормову базу тваринництва та його продуктивність і, зрештою, на продовольчу безпеку України [2].

За останні два десятиріччя середньорічна температура повітря в Україні підвищилась на  $0,8^{\circ}\text{C}$  відносно кліматичної норми. Найбільш істотно зросла температура у літній та зимовий сезони, які стали теплішими на  $1,3^{\circ}\text{C}$  та  $0,9^{\circ}\text{C}$  відповідно. При цьому найбільші зміни характерні для січня, який став майже на  $2,0^{\circ}\text{C}$  теплішим, та липня [3]. Зростання середньої температури повітря зимових місяців сприяє підвищенню стабільності урожаїв озимих культур завдяки зниженню ризику вимерзання. Спостерігається зменшення глибини промерзання ґрунту за зиму на 20-70 см [3].

Протягом останніх двох десятиріч вегетаційний період (із середньою добовою температурою повітря  $5^{\circ}\text{C}$  і вище) у ґрунтово-кліматичних зонах України починається на 2-6 днів раніше і закінчується на 2-6 днів пізніше, порівняно з базовим періодом. Тривалість вегетаційного періоду збільшилась у середньому на 4-13 днів, а активної вегетації (із середньою добовою температурою  $10^{\circ}\text{C}$  і вище) – на 5-9 днів. Збільшення тривалості вегетаційного періоду і періоду активної вегетації посилює агрокліматичний потенціал території і сприяє отриманню більших урожаїв основних сільськогосподарських культур [5].

Негативно спека впливає і на тваринництво. Високі температури призводять до зниження темпів приросту ваги тварин і надоїв молока, зростає смертність тварин через теплові стреси [5].

Окрім тепла важливим фактором у житті організмів є волога. Режим зволоження в Україні також змінюється: спостерігається перерозподіл опадів між сезонами та місяцями за незмінної їх річної кількості.

Одним із способів поліпшення якості води є структуризація. Структурована вода – це вода з регулярною структурою, що несе в собі життєву енергію. Яскравою особливістю структурованої води є те, що в ній є велика кількість упорядкованих груп молекул – кластерів, а під час її заморожування утворюються кристали правильної шестипроменевої форми. Така вода є дійсно природною, живою [6].

Звичайна і структурована вода, тобто вода, що має певну структуру, також відрізняються одна від одної вмістом солей, мінералів та інших домішок. Дві води, що мають однаковий елементний склад, щодо впливу на рослини, птахів, тварин і організм людини, тобто на біологічні об'єкти, можуть надавати абсолютно різний вплив. Все залежить від форми сполуки молекул у регулярну асоціативну структуру, за якої з'являються властивості, що можуть позитивно впливати на біологічні об'єкти.

Аномальна полярність молекул води і їх невеликий розмір спричинюють сильну електролітичну дисоціацію, дозволяють розчиняти більшу кількість біологічно активних речовин, проникаючи через клітинну

мембрану, вводючи поживні речовини і виводячи продукти розпаду. Дрібні частинки більш рухливі і частіше стикаються між собою і групами, утворюючи нові молекули. Вивільняються і випаровуються шкідливі гази, відбувається насичення води додатковим киснем. Саме такі процеси відбуваються під час танення снігів (перехід з твердого стану в рідкий) і дощів (перехід з газоподібного в рідкий), а також у разі штучної структуризації води – електричним, магнітним полем, турбулентністю та іншими способами.

Структурована вода може використовуватися для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і продуктивності тваринництва, а також поліпшення якості і екологічної безпечності їх продукції. У тваринництві і птахівництві для збільшення виживаності і приросту ваги, отримання екологічно чистої продукції.

У хлібобулочній промисловості для скорочення часу бродіння на 30-60% під час підвищення виходу тіста до 12%, антибактеріальних властивостей хліба, його пористості і формостійкості. Вплив активованої води на ферментативні системи сприяє збільшенню внутрішньої енергії води в 2 рази, зростанню колонієутворюючих клітин у 100 разів, а біомаси колоній – в 10 разів [7].

За допомогою структурованої води можна ефективно відновлювати ставки і озера. Вода стає прозорою, риба перестає хворіти і відновлюється мікрофлора в усьому водоймищі.

Дослідним шляхом доведено, що полив рослин обробленою водою виключає утворення плівки жорстких солей, бульбашок на коренях рослин і поліпшує засвоєння мінеральних речовин ними, відбувається активація росту, збільшення імунних властивостей сільськогосподарських культур.

Встановлено, що замочування насіння в структурованій воді підвищує врожайність ячменю на 25% [8].

Під час дослідження зерна пшениці сорту «Ершовская-32», в лабораторії ВНДІ зрошуваного землеробства зроблено висновки, що в разі використання структурованої води для поливу збільшився вміст клейковини – на 9,8% і підвищився вихід хліба на 24 кг з 100 кг борошна [8].

Плоди томатів з дослідних рослин володіли більшою (на 35 г) масою порівняно з контрольними, містили більше цукру (на 0,4%) і аскорбінової кислоти 9 на 1,5 мг / 100г) [7].

Під час поливу кавунів структурованою водою в плодах дослідного варіанта накопичувалося більше сухих речовин: моносахаридів – на 7,1%; фруктози – на 7,1%; глюкози – на 13%; аскорбінової кислоти – на 32,7% [8].

Відзначено, що структурована вода пригнічує розвиток спор гриба, що спричинює фузаріоз (гниль коренів плодів і насіння, яка призводить до загибелі рослин через різке порушення життєвих функцій внаслідок закупорювання судин міцелієм гриба і виділення ним токсичних речовин).



Вплив структурованої води на грибок справжньої борошнистої роси призвів до зменшення проростання міцелію майже в 30 разів, при цьому насіння проростає значно швидше, ніж на контролі (замочування в необробленій воді), на 2 тижні раніше дозріває і має більш високу харчову цінність, містить менше хімічних домішок [9].

**Висновок.** Структурована вода має сприятливий вплив на клітини живих організмів та призводить до нормалізації і поліпшення обмінних процесів, значно знижує обмінне токсикологічне навантаження на клітини, відповідно підсилює імунітет. Важливо відзначити, що у всіх випадках використання активованої води, крім очевидного збільшення продуктивності, посилює захисні функції рослин, імунітет тварин і птахів, поліпшуються біологічна цінність і споживчі властивості продукції.

Використання структурованої води дозволяє організмам протистояти несприятливим кліматичним чинникам, зумовленим зміною клімату зменшити потребу та економно використовувати атмосферну й ґрунтову вологу.

## Література

1. Логинов В. Ф. Факторы и доказательная база современных изменений климата. Минск : Беларус. навука, 2012. 266 с.
2. Клімат України: у минулому... і майбутньому? /М.І. Кульбіда, М.Б. Барабаш, Л.О. Єлістратова [та ін] / за ред. М. І. Кульбіди, М. Б. Барабаш : монографія. Київ : Сталь, 2009. – 234 с.
3. Адаменко Т. О. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління // Агроном 2008. №1. С.10-12.
4. Балабух В.О., Лавриненко О.М., Малицька Л.В. Особливості термічного режиму 2013 року в Україні // Український гідрометеорологічний журнал : Наук. журн. Одеса: Вид-во ПП «ТЕС», 2014. № 14. С.30-46.
5. Зміна інтенсивності, повторюваності та локалізації небезпечних явищ погоди в Україні та їх регіональні особливості / В.О. Балабух, О.М. Лавриненко, С.М. Ягодинець [та ін] // Системи контролю навколишнього середовища: Зб. наук. пр. МГІ НАН України. Севастополь, 2013. Вип.19. С.189-198.
6. Мокроусов Г.М., Горленко Н.П. «Физико-химические процессы в магнитном поле», изд-во ТГУ, Томск 2008. 126 с.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособ. / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. Москва : 2003 г. 455 с.
8. Пасько О.А. «Активированная вода и её применение в сельском хозяйстве». Изд-во Томского политехнического университета, Томск 2000. 132 с.

9. Калистратов В.А., Любецкий Л.Л. Применение структурированной воды в сельском хозяйстве. ООО ПКФ «Экси-Кей», ЗАТО Северск, Томской области 2009. 156 с.

**УДК 631.423.2;631.432.2**

**ПІНЬКОВСЬКИЙ Г.В.**, аспірант;

**ТАНЧИК С.П.**, доктор с.-г. наук, професор, науковий керівник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Gena10.05.1979@ukr.net

### **ДИНАМІКА ВМІСТУ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН СОНЯШНИКУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

Переважає частина площ посівів соняшнику знаходиться в Правобережному Степу України, умови якого характеризуються недостатнім та нестійким рівнем зволоження. Внаслідок несприятливих за зволоженням погодних умов в окремі роки недобір урожаю соняшнику в цій зоні сягає 45-50%.

Вміст вологи в ґрунті в умовах нестійкого зволоження є лімітуючим та одним з найбільш важливих чинників для створення умов росту і розвитку рослин. Атмосферні опади є основним джерелом накопичення вологи в ґрунті, але розподіл їх за місяцями нерівномірний. Найбільша кількість опадів припадає на весняно-літній період. Слід відзначити, що останніми роками на фоні майже однакового вологозабезпечення загалом за вегетаційний період, значно зменшилася кількість продуктивних дощів. Водночас збільшилася кількість опадів у вигляді злив, що реально створює несприятливі (екстремальні) умови для росту рослин.

Оптимальна вологість кореневмісного шару ґрунту для соняшнику становить 60-70% від найменшої польової вологоємності (НПВ), що передбачає наявність вологи в метровому шарі ґрунту в межах 160-180 мм, причому величина запасів продуктивної вологи не має бути нижче за 100 мм.

Дослідження показали, що краще посіви забезпечені вологою, то вищий урожай насіння формують рослини. При цьому вирішальну роль відіграють опади осінньо-зимового періоду і першої половини вегетації.

Рослини соняшнику розвивають потужну кореневу систему, яка проростає на глибину 150–300 см, що дозволяє їм використовувати вологу глибоких шарів, недоступну для багатьох інших культур. Соняшник порівняно посухостійкий, але поглинає з ґрунту велику кількість води. На створення 1 ц насіння він витрачає 140–180 т води, а сумарно – від 3000 до

6000 т/га на період від сходів до утворення кошика припадає 20–30 %, від утворення кошика до цвітіння – 40–50 %, від цвітіння до дозрівання – 30–40%.

Вивчення строків сівби та густоти стояння рослин на нових гібридах соняшнику має важливе практичне значення, адже густоту посіву потрібно встановлювати з урахуванням показників запасів вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби. Що менші запаси вологи в ґрунті, то менша повинна бути густота стояння рослин.

Оптимізація вологозабезпечення через висівання гібридів соняшнику в найбільш доцільні строки дає можливість рослинам формувати вищу продуктивність.

Польові дослідження проводилися протягом 2016 – 2018 років на Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції Національної академії аграрних наук України.

Основною відміною ґрунтового покриття є чорнозем звичайний перехідний до глибокого, який залягає на плато та пологих схилах різних експозицій і має важкосуглинковий гранулометричний склад. Характеризується такими агрохімічними показниками: в орному шарі в середньому міститься гумусу 4,72 %, азоту, що легко гідролізується, – 104, рухомого фосфору – 191 та обмінного калію – 142 мг на кілограм ґрунту, рухомих форм марганцю, цинку та бору – відповідно 3,1; 0,35 та 1,76 мг на кілограм ґрунту. Реакція ґрунтового розчину рН<sub>сольове</sub> – 5,8.

Кліматичні умови Кіровоградської ДСГДС НААН є характерними для Правобережного Степу України з помірним континентальним кліматом. Це підтверджується добовою і річною амплітудою температури повітря, а також значними коливаннями річних погодних умов. У літній період нерідко спостерігаються суховії, в зимовий – відлиги з підвищенням температури до +10...+13°C. У квітні і травні часто спостерігаються заморозки. У весняний період переважають вітри східних напрямків.

Середня багаторічна сума опадів за рік становить 499 мм. У літні місяці опади переважно зливогого характеру, тому ефективність їхнього використання незначна.

Погодні умови проведення досліджень протягом 2016 – 2018 років за кількістю опадів та температурним режимом відрізнялися як між собою, так і від середньобагаторічних показників.

Польові досліді закладали методом розщеплених ділянок. У трифакторному польовому досліді досліджували: Фактор А – середньоранні гібриди соняшнику Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 5582; Фактор В – ранні строки сівби (I – за температури ґрунту на глибині 10 см – 5-6°C, II – 7-8°C, III – 9-10°C); Фактор С – густота стояння рослин 50 тис./га, 60 тис./га, 70 тис./га.

Метою досліджень було підвищення продуктивності через удосконалення строків сівби та густоти стояння рослин соняшника в умовах Правобережного Степу України.

Технологія вирощування соняшнику у досліді – загальноприйнята для цієї ґрунтово-кліматичної зони за винятком досліджуваних факторів (гібриди, строки сівби, густина стояння рослин). Предметом дослідження були посіви гібридів соняшнику середньоранньої групи стиглості Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 5582, ранні строки сівби, густина стояння рослин.

**Висновок.** Як загальні підсумки вивчення динаміки вологи в досліді слід зазначити, що водний режим рослин соняшнику формувався залежно від погодних умов, величини запасів вологи в ґрунті і кількості опадів за вегетаційний період у роки досліджень, морфобіологічних особливостей гібридів, густоти стояння рослин, строків сівби.

Густина рослин 60 тис./га сприяла економнішій витраті вологи формуванню найвищої урожайності. За першого строку сівби найвищу урожайність насіння забезпечили гібриди LG 55.82 3,85 т/га та LG 54.85 - 3,64 т/га, а гібриди Форвард та LG 56.32 за сівби у третій строк відповідно 3,09 та 3,62 т/га.

Враховуючи щорічне відхилення погодних умов весняного періоду від середньобогаторічних показників, сівбу потрібно диференціювати із врахуванням водного режиму й температури ґрунту. У разі ранніх строків сівби можна створити оптимальні умови зволоження посівного шару ґрунту для одержання дружних сходів; ресурси доступної рослинам вологи за вегетацію зменшуються в міру перенесення строків сівби від ранніх до пізніх, продуктивної вологи більше використовується ранніми та загущеними посівами. Однак існує межа загущення посівів, які в посушливі роки можуть спричинити стресовий дефіцит вологи в ґрунті.

**УДК 631.171**

*ДЕЙНЕКА С.М., викладач*

*ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж»*

*deyneka5555@gmail.com*

## **НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

За прогнозами фахівців, екологічна ситуація у світі має тенденцію до постійного погіршення, що має негативний вплив на погодні умови, від яких залежить ефективність сільського господарства. З іншого боку, чисельність населення зростає, тому зростає потреба у продуктах харчування. Отже, зміни в технологіях сільського господарства неминучі.

В останні роки в сільському господарстві з'явився новий термін «точне землеробство» або «точне фермерство» («Precision Farming»). Назва «точне сільське господарство» прийшло до нас також з іноземної термінології – від англійського слова «precision agriculture».

Один з основоположників методології точного землеробства доктор П. Роберт в 1994 р визначив його як сільськогосподарську систему менеджменту, засновану на інформації і технологіях для визначення, аналізу та управління з урахуванням диференційованих просторових і часових ґрунтових варіацій на окремо взятому полі, для оптимізації витрат, підвищення стійкості агроценозів і екологічної стабільності виробництва [4].

Головною метою точного землеробства під час виробництва сільськогосподарських культур є максимізація врожаю, фінансових здобутків і мінімізація вкладень капіталу, впливу на навколишнє середовище.

Основою наукової концепції точного землеробства є уявлення про існування неоднорідностей у межах одного поля. Для їх оцінювання використовують новітні технології, такі як системи глобального позиціонування (американська GPS, європейська Galileo), спеціальні датчики, аерофотознімки і знімки зі супутників, а також спеціальні програми, розроблені для агроменеджменту. Отримані дані застосовують для планування посіву, розрахування норм внесення добрив і засобів захисту рослин, більш чіткого передбачення врожайності і фінансового планування.

Точне землеробство – це комплексна високотехнологічна система сільськогосподарського менеджменту, що охоплює технології глобального позиціонування (GPS), географічні інформаційні системи (GIS), технології оцінювання врожайності (Yield Monitor Technologies), змінного нормування (Variable Rate Technology), дистанційного зондування землі (ДЗЗ) та спрямована на отримання максимального обсягу якісної і найбільш дешевої сільськогосподарської продукції з урахуванням норм екологічної безпеки [1].

Бездротові датчики застосовують у точному землеробстві для збору даних про наявність ґрунтової води, ущільнення ґрунту, родючості ґрунтів, температури листків, індексу площі листка, статусу рослинної води, місцевих кліматичних даних, зараження комахами/бур'янами тощо. Можливо у водному господарстві є найсучасніші та найрізноманітніші технології, оскільки в США було значно посилено регулювання водокористування за умов дефіциту води. Відповідно розвиток саме цього напрямку сягнув значного прогресу. Для України це також актуально, оскільки посухи стають системними, рівень ґрунтових вод постійно знижується, що принципово змінює підхід до рослинництва в багатьох регіонах.

Датчики зеленої маси, що застосовують у системах оперативного моніторингу, отримали своє визнання. GreenSeeker (Trimble), OptRx (Ag

Leader) і CropSpec (Topcon) збирають інформацію в режимі реального часу для зміни норми внесення добрив.

WeedSeeker – датчик виявлення тростини від Trimble, призначений для точного визначення ділянок, де потрібно застосовувати гербіциди. Ця технологія окупається дуже швидко, якщо на полях є ділянки з бур'янами, що стійкі до певних гербіцидів.

Використання історичних даних та сучасної статистики в прогностичних системах допомагає краще передбачувати умови, у яких відбуватиметься розвиток культур. Відповідно з'являється можливість прогнозувати урожайність і заробітки, що в свою чергу впливає на стабільність аграрного бізнесу загалом. Технологія стає доступною навіть для господарств із малим земельним банком, і це дає надію на збільшення ефективності агровиробництва загалом

На початкових стадіях упровадження систем точного землеробства господарства не мають достатньої інформації про стан полів і їх можливості. Проте з часом ця інформація накопичується (дані врожайності, агрохіманаліз ґрунту, супутниковий моніторинг), що дає можливість визначати ділянки поля з різним потенціалом.

Користуючись отриманими картами, можна створювати завдання для диференційного внесення добрив і диференційної сівби. Користуючись змінними нормами, власник отримує з кожного поля максимальний результат за оптимальних витрат. А це означає, що буде зекономлено добрива та насіння, а врожайність збільшуватиметься.

Можливо жодна інша змінна не є такою важливою й водночас абсолютно непередбачуваною, як погода. Більшість аграріїв окрім використання погодних інформерів і власних метеостанцій нічим не користуються. Проте існують компанії, які моделюють погодні умови на досить великі періоди зі значною ймовірністю.

Наприклад, компанія Iteris створила сільськогосподарську систему ClearAg із прогнозуванням погодних умов і розширила її функціями моделювання використання води, стану ґрунту й перспективної врожайності. Конкретним результатом для фермера може стати чітке планування робіт відповідно до зовнішніх умов без виїзду на поля та фактичної перевірки цих даних.

Інтенсивне землеробство спонукає до використання значної кількості мінеральних добрив, і насамперед це стосується саме азотних добрив. Проте їх потреба не завжди визначається правильно, якщо взагалі цим хтось опікується. Іноді буває так, що норму використовують таку, яка була ще за радянських часів, і не хочуть змінювати ситуацію просто тому, що все й так непогано росте [6].

Зрозуміло, що такі підходи абсолютно несумісні з ефективністю. Норма визначається з урахуванням цілої низки чинників (сівозміна, склад ґрунту й

уміст корисних речовин, наявна волога тощо). І кожного року вона може відрізнятись лише тому, що попередник і наступна культура різні. Наука давно визначила вплив переважної більшості чинників, що дає можливість легко визначати потрібну кількість азоту в кожному конкретному випадку. Звичайно, що сьогодні користувачам пропонують велику кількість платних і безкоштовних програм, які допомагають агрономам визначатись із потребами в азоті для кожного поля або й навіть ділянки. Результат користування такими програмами полягає в збільшенні прибутку з кожного гектара шляхом економії добрив. Крім того, потрібно завжди пам'ятати про екологічну складову. Земля завжди позитивно реагує на зменшення кількості мінеральних добрив.

Звичайно, застосування точного землеробства вимагає врахування додаткових витрат, серед яких можна виокремити категорії:

- витрати на збір даних (карти, глобальні системи позиціонування (ГСП), сенсори);
- витрати на менеджмент даних (техніка та програмне забезпечення);
- витрати на спеціальну техніку для чіткого виконання агроприймів і навігацію.

Більшість сучасних підходів до аналізу точного землеробства зводиться до оцінювання застосування техніки точного землеробства і відповідних технологій під час вирощування окремої сільськогосподарської культури. Разом з тим очевидно, що загальний агроекономічний ефект від інтеграції технологій точного землеробства в масштабах господарства з урахуванням синергетичних ефектів буде вищим порівняно з використанням звичайних технологічних прийомів.

## Література

1. Навигационные системы в сельском хозяйстве. В. И. Балабанов, С. В. Железова, Е. В. Березовский [та ін]. Координатное земледелие / под общ. ред. проф. В. И. Балабанова. Допущено УМО по агрономическому образованию. Москва : Из-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. 143с.
2. Медведев В.В. Неоднородность почв и точное земледелие. Ч.1. Харьков, 2007. 265 с.
3. Пильникова Н.В. Повышение эффективности применения ресурсосберегающих технологий точного земледелия : автореф. дис. канд. экон. наук. Красноярск, 2012. 19с.
4. Трубилин Е.И., Труфляк Е.В. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве: учеб. пособ. Краснодар : КубГАУ, 2010. 224с.
5. AgGPS 170 Field Computer. User Guide, 2001. 332с.

6. Найважливіші технології точного землеробства: URL :  
<http://www/ifarming.com.ua>

**УДК 633.174.1**

**ЦИМБАЛ О.М.**, науковий співробітник

*Дослідна станція тютюництва Національного наукового центру*

*«Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»*

*Olegzvon@ukr.net*

## **ПРЕДСТАВНИКИ РОДУ СОРГО ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМ КУЛЬТУРАМ ЗА УМОВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Глобальні кліматичні зміни є складною проблемою, що обумовлені як природними чинниками, так і зростаючим впливом господарської діяльності людини. Швидкі темпи глобального потепління стають причиною зникнення різних екосистем. За останні десятиліття зареєстровано збільшення кількості екстремальних кліматичних явищ (посухи, весняні приморозки, паводки, сухоті, аномальні теплі зими).

Галузь сільського господарства — одна з найзалежніших від погодних умов через зміни структури випадання опадів, коливання температур, географічного поширення шкідників та хвороб сільськогосподарських культур. Зі зміною клімату зміщують строки передпосівного обробітку ґрунту, терміни посівних робіт та внесення мінеральних добрив. У зв'язку з відсутністю вологи у ґрунті або неоднаковим її розподілом спостерігаються нерівномірні сходи сільськогосподарських культур, що сприяють виникненню труднощів з фазами хімічного обробітку. Через посушливі умови, перезволоження або вплив сильних заморозків відбувається значне зниження врожайності багатьох зернових (пшениця, ячмінь, жито, кукурудза та ін.), що є основними продовольчими культурами для людини, а також кормовою базою для галузі тваринництва. Враховуючи тісну залежність сільськогосподарських культур від агрокліматичних умов території і насамперед від її тепло- і вологозабезпеченості, необхідно проводити пошук альтернативних культур, що здатні формувати високі врожаї за несприятливих умов вирощування. Однією з таких культур є сорго зернове та сорго цукрове.

Культура сорго здатна культивуватися за високої температури повітря та тривалої посухи, що є згубним для всіх інших злакових культур, враховуючи навіть кукурудзу. Особливо ефективним є вирощування сорго в регіонах, де переважають піщані, супіщані та каштанові ґрунти. Також сорго стійке до засоленості ґрунту.



Насіння сорго зернового досить поживне і слугує концентрованим кормом для тварин, а в промисловості – для переробки на спирт, крохмаль, борошно та крупу. Листки та стебла переробляють на силос. Також зелену масу сорго використовують як зелений корм, сінаж та сіно. За правильної агротехніки та відповідного підбору сортів і гібридів проводять до трьох укосів сорго за вегетаційний період.

Сорго цукрове є насамперед біоенергетичною культурою, яку вирощують для отримання біомаси і подальшої її переробки у галузі біоенергетики. Рівень цукру у соковій циї культури сягає близько 18 % і робить її перспективною для виготовлення спирту, біогазу та рідкого біопалива, що є більш екологічно чистим видом палива, порівняно з традиційними, оскільки під час його згорання викиди вуглецевого газу значно менші. Зелену масу сорго цукрового переробляють на тверде біопаливо у вигляді гранул та брикет.

Дослідна станція тютюництва Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України» (центральна частина Лісостепу України) проводить дослідження сорго зернового і сорго цукрового із визначення продуктивності рослин залежно від генотипів, різних строків висіву насіння та збирання вегетативної маси, густоти стояння рослин та обробки регуляторами росту, а також обрахування виходу енергії з одиниці площі посіву залежно від способів переробки отриманої біомаси. Так, за результатами досліджень 2016–2017 рр., найвищу загальну врожайність сорго зернового зафіксовано за сівби у першій декаді квітня. Найкращими виявилися сорти Дніпровське 39 (загальна врожайність 43 т/га; врожайність зерна — 6,5 т/га) та Самаран 6 (загальна врожайність 31,9 т/га; врожайність зерна — 4,0 т/га).

У дослідженнях з використання регуляторів росту на ріст і розвиток рослин сорго цукрового найвищий урожай зеленої маси відзначено у сортів Довіста (77,8 т/га), Силосне 42 (66,8 т/га), Фаворит (66,4 т/га) та Медовий (65,5 т/га). Слід зазначити, що для отримання найвищої врожайності зеленої маси в центральній частині Лісостепу України сівбу доцільно проводити у першій декаді травня, а збирання – у другій декаді вересня.

Проведені дослідження дають підстави вважати культуру сорго цілком перспективною для подальшого вивчення та впровадження у широке виробництво для потреб галузей сільського господарства у різних кліматичних зонах України.

**УДК 631.671.1:631.675.2:504.38**

**АВЕРЧЕВ О.В.**, д-р с.-г. наук;

**ЛАДИЧУК Д.О.**, канд. с.-г. наук;

**ШАПОРИНСЬКА Н.М.**, канд. с.-г. наук

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

dladychuk@ukr.net

## **ВПЛИВ РЕГІОНАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА РЕЖИМ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Питанням змін клімату стосовно глобального потепління, причинам та наслідкам цього явища останнім часом приділяють багато уваги.

Зміни клімату, що вже відбулися, вплинули на природне середовище: змінилися природні та рослинні зони (наприклад, зона Степу зміщується на північ), змінився рівень ґрунтових вод та річковий стік. Найбільшого впливу в таких умовах зазнають лісове та сільське господарство.

Надзвичайна мінливість кількісних параметрів і варіантів поєднань агрометеорологічних чинників за роками та регіонами викликає значні коливання врожаїв, а рівень використання агрометеорологічних ресурсів у виробничих умовах не перевищує 40-60%.

Добре відомо, що за останні 100 років середня температура в Україні підвищилася майже на 1 °С, а тільки за останні 10 років – на 0,3 °С.

Це істотно впливає на режим зрошення сільськогосподарських культур, який визначає норма, число і терміни поливу вирощуваних культур.

Для встановлення і подальшого аналізу можливих змін клімату на території досліджень було проаналізовано середньорічну температуру повітря (°С) і річну кількість опадів (мм) за періоди 1945-2011 і 2011-2018 років. Крім того, розраховано та проаналізовано: потенційну випаровуваність та коефіцієнт зволоження (М.М. Іванов, 1981).

Аналіз багаторічних даних (за даними Херсонського гідрометеоцентру) показує, що в Херсонській області за останні 12 років середньорічна температура повітря збільшилася на 1,4-1,8°С, що є підтвердженням змін температури і на регіональному рівні. Якщо до 90-х років двадцятого століття середньорічна температура повітря на території міста Херсона та прилеглих до нього територій становила 9,8°С, то зараз вона має значення на рівні 10,1°С (див. табл. 1,2).

Таблиця 1

**Показники атмосферних опадів в Херсонській області**

Середньомісячна кількість опадів, мм												
Роки	місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2011-2018	42,9	39,1	32,9	16,3	48	45,9	49,9	61,5	22	33,3	46,3	37,1
1945-2011	32,6	30,4	28,4	34,3	43,1	48,9	40,9	36	35	29	35,9	38,5

Із процесом зміни температури також спостерігається зменшення сумарної кількості атмосферних опадів. За період 1998-2018 рр. сумарна кількість атмосферних опадів зменшилася на 55,5 мм за рік.

Таблиця 2

**Показники середньорічної температури повітря в Херсонській області**

Температура повітря, °С												
Роки	місяці року											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2011-2018	-0,5	-2,3	3,3	10	17,7	20,9	23	23,8	18,1	11,8	5,2	2
1945-2011	-2,6	-1,9	2,5	10	16,4	20,5	22,9	22,2	16,9	10,5	4,5	0,3

У такому разі опади випадають у вегетаційний період у вигляді злив і мають низький коефіцієнт зволоження ґрунту.

Треба відзначити, що на півдні України відбувається відносно постійне зростання років з аномально високою кількістю опадів. Таке чергування посушливих років з роками, які мають аномально високу кількість опадів, призводить до значних, і часто негативних, змін роботи зрошувальних систем. Збільшення кількості опадів, особливо у вегетаційний період, може призводити до зменшення зрошувальних норм або до повної відмови від поливів окремих сільськогосподарських культур. З цих позицій падатиме рентабельність зрошеного землеробства.

Аналіз динаміки випаровуваності на досліджуваній території показав, що за період 2011-2018 рр. величина цього показника збільшилася з 1,06 до 1,21 разів відносно середньорічних значень за період 1945-2011 рр. Це призводить до того, що збільшуватиметься сумарне випаровування, відштовхуючись від якого розраховують режим зрошення сільськогосподарських культур.

Як відомо, лімітуючим чинником визначення максимальної норми поливу є водоутримна здатність ґрунту, кількісною характеристикою якої для зони досліджень служить найменша вологоємність ґрунту (НВ).

Для території досліджень, на якій основними типами ґрунтів є: чорноземи південні і темно-каштанові на лесах, НВ має значення в межах, відповідно: 22,30-32,05 і 21,70-32,20% від ваги ґрунту. З урахуванням негативного процесу злітзації ґрунту значення НВ знижуються відповідно до: 20,60-31,90 і 21,30-29,50 залежно від генетичного горизонту ґрунту.

Дослідним шляхом встановлено, що за таких ґрунтових характеристик поливна норма нетто не має перевищувати величину 400 - 420 м<sup>3</sup>/га.

Однак, за відносно відомої поливної норми нетто, поливну норму брутто будуть постійно підвищувати через збільшення величини сумарного випаровування. Тоді, враховуючи відносну сталість НВ, збільшується кількість поливів порівняно з розрахунковим режимом зрошення. Для умов досліджуваної території збільшують поливи мінімум як на 1 полив (для зернових та технічних культур), а для вологолюбних овочевих культур кількість поливів можуть збільшувати до 2-х. Це викликає потребу коректування розрахункових режимів зрошення сільськогосподарських культур протягом усього вегетаційного періоду.

Для більш повної кліматичної характеристики регіону на основі вихідних даних було розраховано випаровування та коефіцієнт зволоження.

Слід враховувати, що під час розрахувань ураховували потенційну випаровуваність, а не реальну, оскільки частина опадів зазвичай не випаровується, а просочується під землю, стікає ріками і т. інше.

Незважаючи на абстрактність цього показника та наявність багатьох чинників, що впливають на реальну вологість клімату, такі показники, як: кількість опадів, середні температури й вологість повітря є основними і загалом розташування природних зони дійсно відповідає цим показникам.

Треба зауважити, що досліджувану територію за коефіцієнта зволоження в межах 0,15-0,34, за класифікацією М.М. Іванова, відноситься до напівпустель, незважаючи на те, що географічно південь України відносять до Південного Степу. Це підтверджують ботанічні і зоологічні дослідження. На приморській території півдня України з'являються популяції дикорослих рослин та павукоподібних організмів, які характерні для напівпустельної зони.

Таким чином, на сучасному етапі головними питаннями у відновленні зрошення, має стати мінімізація меліоративного навантаження на ґрунти шляхом раціонального нормованого водокористування та переведення зрошувального землеробства на адаптивно-ландшафтні екологічно безпечні системи землеробства.

УДК 632.11

*МЕЛЬНІЧЕНКО Л.В., викладач*

*Хорольський агропромисловий коледж*

*Полтавської державної аграрної академії*

*melnichenko\_78@ukr.net*

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ**

Сільське господарство відносять до галузей, особливо чутливих до впливу кліматичних змін. Сільське господарство, як жодна з інших галузей виробництва, тісно пов'язане з інтенсивним використанням основних природних ресурсів – ґрунту, повітря і води. Ведення сільського господарства можна розглядати як управління екосистемою з метою отримання продукції рослинництва і тваринництва, необхідної для харчування людей, та сировини для переробної промисловості. Розміщення галузей сільського господарства, зон вирощування сільськогосподарських культур, спеціалізація господарств, системи машин і знарядь, які використовують у сільському господарстві, строки проведення польових робіт, технологічні операції великою мірою визначають кліматичні чинники. Хоча науково-технічний прогрес і зменшує залежність людини від природних явищ (приморозків, посух, суховіїв, граду, злив тощо), він не гарантує отримання значного урожаю за будь-яких умов клімату. З інтенсифікацією виробництва залежність сільського господарства від клімату посилюється, оскільки для синтезу великої кількості органічної речовини рослинам потрібні більші кількості світла, тепла, вологи, елементів живлення.

Сільськогосподарське виробництво ґрунтується на створенні штучних агроєкосистем з метою одержання якомога більшої кількості і кращої якості потрібної суспільству продукції з одиниці площі. Згідно із законом сукупної дії природних чинників (закон Мітчерліха – Тіннемаха – Бауле), обсяг урожаю залежить не від окремого, нехай навіть лімітуючого чинника, а від усієї сукупності екологічних чинників одночасно [3].

Агроєкосистема – спеціалізований тип природних систем, яка являє собою сукупність біогенних та абіотичних компонентів ландшафту. Її основою є головний об'єкт сільськогосподарського виробництва – польова культура, сівозмінна, сукупність польових, кормових чи інших сівозмін [1]. Під час аналізу закономірностей розвитку агроєкосистем залежно від зміни кліматичних чинників доцільно поетапно визначати головні аспекти взаємодії складових цього комплексу. Вивченням впливу кліматичних чинників на компоненти агроєкосистеми займались науковці: І. В. Грибник, М.О. Шаліков, О.Л. Дергачов, В.О. Єщенко, М.І. Кульбіда та інші.

В останні десятиліття на планеті відбуваються досить відчутні зміни клімату, які впливають на різні життєві сфери. Особливо актуальні такі зміни для аграрної сфери. Вони мають як негативні, так і позитивні наслідки пов'язані з пристосувальними властивостями. Глобальна нестабільність погоди та значні її коливання вимагає відповідної адаптації живих організмів до умов їхньої вегетації. Адаптація до змін клімату означає осмислене, цілеспрямоване регулювання та пристосування сільськогосподарських систем як відповідь на фактичний або очікуваний вплив змін клімату та його наслідків. Адаптація дозволяє знизити рівень шкідливості чинника, використати всі існуючі для цього можливості і також передбачає розробку відповідних стратегій реагування. Оцінювання наслідків глобальних змін клімату мають здійснювати на основі аналізу балансу позитивних та негативних тенденцій.

Негативні наслідки змін клімату для агроєкосистем:

- зниження родючості ґрунтів;
- зменшення загальної продуктивності сільськогосподарських культур;
- збільшення ступеня поширення шкідників та хвороб сільськогосподарських культур;
- збільшення частоти екстремальних явищ, пов'язаних із водними ресурсами;

Позитивні наслідки змін клімату для агроєкосистем:

- зростання тривалості вегетаційного періоду;
- поширення на північ зони вирощування теплолюбних сільськогосподарських культур;
- оптимізація фізіологічного стану польових культур у зимовий період;
- підвищення врожайності зернових культур внаслідок збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері [5].

Негативні наслідки пов'язані з потеплінням, яке призводить до тривалих засух, а також із тенденцією підвищення гідрометеорологічних умов, які можуть виявитися згубними для землеробства країни.

За впливу кліматичного чинника у структурі агроєкосистем відбувається комплекс реакцій, зокрема всі складові компоненти, що безпосередньо відображається на продуктивності системи, а також: збільшенні кількості зв'язків та врожайності. Відповідно, за зростання інтенсивності впливу того чи іншого чинника простежують його вихід за межі зони оптимуму та реєструють несприятливий вплив на складові компоненти агроєкосистеми, що знижує її продуктивність.

Питання залежності зміни стану агроєкосистем за різного впливу чинників довкілля детально обґрунтувала Ляшенко Г.В. [2]. Вона встановила основи кореляційної залежності кліматичних чинників та продуктивності

рослин, яка проявляється в зростанні врожайності культур. Як результат обробки існуючих даних було сформовано і обґрунтовано теоретичні та методологічні основи агрокліматичного оцінювання формування продуктивності культури на основі впливу комплексу показників, таких як потенціальні запаси вологи на території України загалом та в регіонах. Посухи в Україні стали вже постійним явищем для регіонів, які належать до достатньо зволжених (Полісся і Лісостеп). Це суттєво впливає на зміни у вирощуванні основних сільськогосподарських культур. Наприклад, слід очікувати збільшення врожаю озимої пшениці у всіх природнокліматичних зонах [4].

Науковці стверджують, що вже найближчим часом, за збереження існуючих тенденцій, зміни клімату призведуть до істотних змін в агрокліматичних умовах вирощування сільськогосподарських культур. Відповідно до тенденцій цих змін, аграрна наука, шляхом проведення комплексних досліджень умов вегетації рослин у різних кліматичних зонах, має забезпечити аграрний сектор комплексом рекомендацій, які спроможні знизити вплив негативних змін клімату.

**Висновки.** Дослідження впливу змін клімату на функціонування агроєкосистем є важливим і необхідним. Це дає змогу визначити доцільність будь-якої сільськогосподарської діяльності, встановити ефективність вирощування сільськогосподарських культур відповідно до існуючих умов. Питання зміни клімату є актуальним і потребує подальшого розгляду і вивчення, оскільки кліматичні умови впливають на функціонування агроєкосистем.

## Література

1. Довгаль Г.П., Волошина Н.О. Екологічні особливості функціонування агроєкосистем України за впливу кліматичних чинників // Екологія та охорона природи. Серія 20 Біологія. 2016. Вип. 6. с. 109-116.
2. Ляшенко Г.В. Теоретические и методологические основы агроклиматической оценки продуктивности сельскохозяйственных культур в Украине. Дис. Одес. гос. экол. ун-т. 2009.
3. Основи екології : підручник / за ред. К.М. Ситника. Київ : Вища шк., 2001. 358с.
4. Сайко В.Ф. Землеробство в контексті змін клімату // Зб. наук. пр. Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». Київ, 2009. С. 3-14.
5. Стефановська Т.Р., Підлісник В.В. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України // Екологічна безпека 1/2010(9) С. 62-66.

УДК 619:611

*РОМАНЮК Е.В., викладач вищої категорії, викладач-методист;*

*СТАРУНСЬКА Л.В., викладач вищої категорії, старший викладач;*

*ЗУБРИЦЬКА С.В., викладач II-категорії*

*Житомирський агротехнічний коледж*

romanuk61@ukr.net

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЗМІНУ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ТА НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ**

Глобальні зміни клімату призводять до більш відчутних наслідків в Україні. За останні 20 років середньорічна температура виросла на 0,8 °C, а середня температура січня і лютого – на 1-2<sup>0</sup> °C, що призвело до змін в ритмі сезонних явищ – початок зимового періоду, випадання снігу, весняних паводків і початок цвітіння плодових культур. Сучасне садівництво потребує для виробництва високоякісної плодової продукції ведення оперативного контролю функціонального стану насаджень, що необхідно для коригування технологій вирощування, для зменшення збитків від несприятливих чинників навколишнього середовища. Суворі зими спостерігають кожні 10-12 років, при цьому в останні роки ми маємо ситуацію фактично з двома зимами в листопаді-грудні і лютому-березні. Середня температура січня в такі періоди росте на 2-3 °C. На фоні загального потепління зросла повторність заморозків в квітні і травні, що особливо згубно для садівництва, оскільки зниження температури припадає на час цвітіння. Ще одним ризиком для садівництва можуть бути й інші несприятливі погодні умови під час зав'язування і росту плодів. Літні періоди відзначаються не стільки зростанням температури, як частими засухами. За останні 10 років залежно від регіона 4-6 раз спостерігався дефіцит вологи в ґрунті і повітрі як під час цвітіння, так і після нього, що спричиняло наднормоване осипання зав'язі, і врожай був на 25-45% нижче очікуваного. Так, вегетаційний період останніх років відзначається надзвичайно сухою погодою для більшості плодівничих регіонів України. Особливо спекотне літо було в північних регіонах (Полісся, північна і північно-східний Лісостеп). Середні місячні температури повітря були на 1,5-2 °C вище багаторічних, кількість опадів з квітня по вересень були нижче порівняно з багаторічною нормою на 250-350 мм.

Несприятливі зміни погодних умов призводять до зниження потенційної стійкості плодових культур до стресу, що проявляється зменшенням урожайності, погіршенням якості і лежкості плодів. Дослідження впливу погодних умов на формування та збереження показників якості їх плодів є особливо актуальним в умовах глобальної зміни клімату та появи значної кількості сортів плодових культур.



Крім кліматичних чинників на якість плодів значно впливають умови живлення. Так, яблука, вирощені за надлишкового азотного живлення, виростають великими, слабо забарвленими і під час зберігання мають високу інтенсивність дихання, хворіють на плямистість та гниють. Партії таких плодів закладають на короткочасне зберігання. За недостатнього азотного живлення забарвлення плодів яскравіше, але вони мають підвищену кислотність та меншу ароматність. Погіршення лежкості плодів у разі внесення високих доз азотних добрив пояснюється порушенням балансу живлення, внаслідок чого кальцій переміщується в ростові пагони і вміст його у клітинах м'якуша плодів недостатній (Ренет Смиренка, Банан зимовий). Але сорти яблук Ренет шампанський, Розмарин білий та Пармен зимовий золотий менше реагують на надлишок азоту, оскільки мають дрібноклітинну структуру м'якуша. Особливо шкідливим є надлишок азотних добрив тоді, коли він спричинює збільшення вмісту калію в плодах та змінює співвідношення між калієм, магнієм і кальцієм. Несприятливу дію азоту можна зменшити, обприскуючи дерева розчином хлориду або нітрату кальцію, що зміцнює стінки клітин та поліпшує збереженість плодів, сприяє підвищенню у плодах вмісту вітаміну С. За надлишку фосфору плоди зерняткових формуються дрібними, краще забарвленими, але більш твердими, без характерних для сортів смакових якостей. Зберігаються вони довго, однак смакові якості їх залишаються поганими, а деякі сорти яблук при цьому найчастіше хворіють на гниль сердечка. За нестачі фосфору формуються плоди, які під час зберігання мають високу інтенсивність дихання та схильність до гниття і внутрішнього побуріння.

За доброї забезпеченості калійними добривами формується гарне антоціанове забарвлення плодів, підвищуються щільність їх тканин і кислотність. У разі нестачі калію знижується засвоєваність кальцію, що призводить до формування нестандартних плодів, під час зберігання яких спостерігають в'янення та швидке розкладання клітин (поява борошністості плодів). Удобрення яблунь калійними добривами у підвищених дозах на фоні достатнього забезпечення азотом і фосфором та обприскування 0,5 %-м карбонатом кальцію перед збиранням підвищують опірність плодів проти фізіологічних захворювань під час зберігання.

Отже лише збалансоване мінеральне живлення сприяє оптимальному нагромадженню у плодах пектинових речовин, підвищенню якості продукції в умовах стійкої зміни клімату.

За прогнозами Продовольчої сільськогосподарської організації ООН (ФАО), виробництво продовольства у світі до 2050 р. має зрости на 70%, щоб забезпечити потреби дев'ятимільярдного населення. На жаль XXI ст. у світі й в Україні, зокрема, характеризується кліматичними змінами, які викликають проблеми для виробництва сільськогосподарської продукції. За значних змін

клімату продовольча безпека в майбутньому залежить від того, як вдасться пристосувати сільське господарство до таких змін.

Основною проблемою агропродовольчого комплексу сьогодні є орієнтація на агрокліматичне районування території, під яке підбирають певні види й сорти культур із відповідними характеристиками. У теперішніх умовах необхідним є перерозподіл районування площ посіву та вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням кліматичних змін.

Підвищення температури, зміна кількості опадів, нестійкий характер погоди та поширення шкідників і хвороб є результатом зміни клімату і загрожують продуктивності сільського господарства, а отже, негативно позначаються на глобальній продовольчій безпеці.

Разом з цим, населення світу неухильно зростає і для задоволення зростаючого попиту сільське господарство і продовольчі системи мають пристосуватись до несприятливих наслідків зміни клімату і стати більш життєздатними, продуктивними і стійкими.

**УДК 504.5: 635.8 (477.4+292.485)**

**ВРАДІЙ О.І., асистент**

*Вінницький національний аграрний університет*

*oksanavradii@gmail.com*

## **АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ**

Екосистема лісів України виступає одним із основних осередків впливу на населення, оскільки використовується для забезпечення комфортних умов життєдіяльності людини, задовольняючи потреби у відпочинку та оздоровленні. На жаль, Україна є найменш лісистою державою Європи, яка не може задовольнити власних потреб у деревині, а її лісовий потенціал неспроможний належно забезпечити екологічну рівновагу.

Невід'ємними компонентами лісу є недеревні лісові ресурси, до яких належать їстівні гриби, дикорослі ягоди, плоди тощо. З розвитком науково-технічного прогресу і значним збільшенням частки культурних плодів, ягід і овочів роль дикорослих ягід, плодів і грибів як джерела харчування і доходів знизилась, але значення цих продуктів у жодному випадку не зменшилось, а цінність навіть зросла. Розвиток науки, техніки та суспільства загалом спонукає до зростання значення таких ресурсів у харчуванні і лікуванні людей та збільшенні частки в доходах лісгосподарських підприємств. Гриби і ягоди є свого роду делікатесами. Гриби також широко застосовують у медицині, ветеринарії, харчовій і текстильній промисловості. Спосіб та перелік

використовуваних недеревних ресурсів є невичерпним і з розвитком технологій постійно розширюється [1].

Гриби містять 84-92 % води, а також білки, вуглеводи та інші речовини. До складу грибів входять важливі амінокислоти, глікоген (тваринний крохмаль), ферменти, ефірні олії, фунгін (ідентичний хітину, наприклад, рогоподібного панцира рака), багато мікроелементів (калій, фосфор, магній, натрій, кальцій, залізо, сірка, хлор тощо), вітаміни, а також нікотинова та пантотенова кислоти [2, 3, 6].

Аналіз антропогенного впливу населення на навколишнє середовище показує, що інтенсивність забруднення важкими металами всіх компонентів довкілля на деяких територіях стрімко зростає, що певною мірою створює умови одержання природної харчової сировини забрудненої цими токсинами. Виходячи з цього виникає потреба у постійному контролі за транслокацією важких металів у продукцію лісівництва, зокрема і гриби.

Моніторинг забруднення грибів проводили на території лісових господарств Вінницького та Калинівського районах в умовах Лісостепу Правобережного України протягом 2018 року. У Вінницькій області під лісами та іншими лісовкритими площами знаходиться 14,2 % території. Ліси Вінницької області належать до типу середньоєвропейських. На сьогодні лісистість Вінниччини становить 13,8 %, за оптимальної потреби 15 % [5].

Дослідження концентрації важких металів виконували в науково-вимірвальній агрохімічній лабораторії кафедри екології та охорони навколишнього середовища агрономічного факультету на базі Вінницького національного аграрного університету. Концентрації Cd, Cu, Pb, Zn плодових тіл досліджуваних грибів визначали методом атомно-абсорбційної спектрометрії після сухої мінералізації [4].

Об'єктами досліджень були різні види грибів, що росли на території Лісостепу Правобережного України і мають різну глибину залягання основної частини міцелію у ґрунті, а також важкі метали (Zn, Cd, Cu, Pb).

Аналізуючи забруднення грибів важкими металами (табл. 1), необхідно відзначити, що у грибах лисичках концентрація свинцю, кадмію, цинку та міді була нижчою від ГДК у 2,4, 1,7, 3,1 та 31,3 рази відповідно.

У грибах синяках перевищення виявлено лише за кадмієм у 1,6 рази, тоді як концентрація свинцю, цинку та міді була нижчою від ГДК у 2,2 2,8 та 15,9 рази. Гриби сірчано-жовті трутовики також мали перевищення щодо кадмію у 1,5 рази. Концентрація свинцю, цинку та міді була нижчою за ГДК у 1,9 4 та 166,7 рази відповідно. У досліджуваних грибах боровиках королівських перевищення виявлено щодо кадмію у 1,4 рази, тоді як концентрація свинцю, цинку та міді нижча за ГДК у 2,1, 1,8 та 55,6 рази. У грибах бабаках перевищення виявлено щодо кадмію у 1,7 рази. Концентрація свинцю, цинку та міді виявилась нижчою у 1,8, 2,5 та 40 разів відповідно.

Таблиця 1

**Концентрація важких металів у грибах, мг/кг**

Вид грибів	Важкий метал							
	Свинець	ГДК	Кадмій	ГДК	Цинк	ГДК	Мідь	ГДК
Лисички	0,21±0,02	0,5	0,06±0,003	0,1	6,41±0,018	20	0,32±0,002	10
Синяк	0,22±0,03	0,5	0,16±0,03	0,1	7,09±0,02	20	0,63±0,008	10
Сірчано-жовтий трутовик	0,27±0,01	0,5	0,15±0,02	0,1	5,04±0,016	20	0,06±0,003	10
Боровик королівський (яєчник)	0,24±0,01	0,5	0,14±0,02	0,1	10,99±0,01	20	0,18±0,003	10
Бабки	0,28±0,02	0,5	0,17±0,02	0,1	7,86±0,18	20	0,25±0,01	10
Сироїжки	0,21±0,04	0,5	0,65±0,02	0,1	11,18±0,12	20	0,64±0,01	10
Білі гриби	0,23±0,01	0,5	0,17±0,18	0,1	11,41±0,40	20	0,26±0,05	10
Маремуха	0,27±0,05	0,5	0,15±0,02	0,1	6,59±0,01	20	0,16±0,003	10
Підберезник	0,26±0,02	0,5	0,17±0,003	0,1	4,16±0,01	20	0,70±0,01	10
Підосиковик	0,22±0,01	0,5	0,13±0,002	0,1	10,32±0,01	20	0,14±0,001	10
Опеньки	0,29±0,02	0,5	0,17±0,01	0,1	0,074±0,005	20	2,80±0,022	10

У сироїжках також перевищення виявлено щодо кадмію у 6,5 рази. Щодо свинцю, цинку та міді перевищень не виявлено, їх концентрація була нижчою за ГДК у 2,4, 1,8 та 15,6 рази відповідно. У білих грибах кадмій перевищував ГДК у 1,7 рази, тоді як концентрація свинцю, цинку та міді була нижчою за ГДК у 2,2, 1,8 та 38,5 рази відповідно. У маремухах перевищення концентрації щодо кадмію було у 1,5 рази. Концентрація свинцю, цинку та міді – нижча за ГДК у 1,9, 3 та 62,5 рази. У підберезниках також спостерігалось перевищення щодо кадмію у 1,7 рази. Тоді як щодо свинцю, цинку та міді концентрація була нижчою за ГДК у 1,9, 4,8 та 14,3 рази. У підосиковиках концентрація кадмію перевищувала у 1,3 рази. Щодо свинцю, цинку та міді перевищень не виявлено, їх концентрація була нижчою за ГДК у 2,3, 1,9 та 71,4 рази відповідно. У грибах опеньках перевищення кадмію спостерігалось у 1,7 рази. А концентрація свинцю, цинку та міді була нижчою за ГДК у 1,7, 270,3 та 3,6 рази відповідно.

Водночас необхідно відзначити, що найвища концентрацію свинцю було виявлено в опеньках порівняно з лисичками, синяками, сірчано-жовтими

трутовиками, боровиками королівськими, бабками, сиріжками, білими грибами, маремухами, підберезовиками та підосиковиками у 1,4, 1,3, 1,07, 1,2, 1,03, 1,4, 1,2, 1,07, 1,1 та 1,3 рази відповідно. Концентрація кадмію була найвищою у сиріжках, порівняно з лисичками, синяками, сірчано-жовтими трутовиками, боровиками королівськими, бабками, білими грибами, маремухами, підберезовиками, підосиковиками та опеньками у 36, 1,4, 14,4, 15,4, 12,7, 12,7, 14,4, 12,7, 16,6 та 12,7 разів відповідно.

Концентрацію цинку виявлено найвищою у білих грибах. Вона була вищою порівняно з лисичками, синяками, сірчано-жовтими трутовиками, боровиками королівськими, бабками, сиріжками, маремухами, підберезовиками, підосиковиками та опеньками у 1,7, 1,6, 2,3, 1,03, 1,5, 1,02, 1,7, 2,7, 1,1 та 154 рази відповідно. Концентрація міді була найвищою в опеньках, порівняно з лисичками, синяками, сірчано-жовтими трутовиками, боровиками королівськими, бабками, сиріжками, білими грибами, маремухами, підберезовиками та підосиковиками у 8,7, 4,4, 46,6, 15,5, 11,2, 4,4, 10,8, 17,5, 4 та 20 разів відповідно.

## Література

1. Сторожук Т.М., Дружинська Н.С. Недревні лісові ресурси. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2015. Вип. 10. С. 260-263.
2. Мигаль А.В., Бокоч В.В. Недревні ресурси: навч. посіб. Вид-во УжНУ «Говерла». Ужгород, 2017. 128 с.
3. Сахарнацька Л.І. Рациональне використання продуктів побічного користування лісу – запорука сталого розвитку лісових екосистем. *Збалансоване природокористування*. 2014. Вип. 1. С. 36-37.
4. Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах. Державні гігієнічні правила і норми. № 368. ДР-2013 [Чинний від 2013-05-13]. Київ. 2013. 10 с.
5. Окршко С.Є. Аналіз стану лісового господарства у Вінницькій області. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство та лісове господарство*. 2014. №1. С. 88-93.
6. Врадій О.І., Б.Д. Міщенко Моніторинг забруднення важкими металами їстівних грибів в умовах Правобережного Лісостепу України. *Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва*. 2018. Вип. 1. С. 96 – 99.

УДК 633.11: 631.547

*САМЕЦЬ Н.П., молодший науковий співробітник;*

*ГРИЦЕВИЧ Ю.С., молодший науковий співробітник*

*ТДСГДС ІКСГП НААН*

nataliyasamets@gmail.com

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ВЕГЕТАЦІЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

Зростання вмісту вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ) на планеті зумовлюється інтенсивною індустріалізацією більшості країн і приводить до виникнення парникового ефекту, який, в свою чергу, впливає на зміну клімату, головною ознакою якого є його потепління. Цей напрям впливає на сільськогосподарське виробництво [1].

Метеорологічні спостереження, які проводить Тернопільська ДСГДС ІКСГП НААН з 1955 року, і які є репрезентативними для зони західного Лісостепу, дали змогу виявити тенденції зміни ресурсів тепла та вологи. Було розраховано основні агрометеорологічні характеристики у період 1955–1987 рр. до потепління, найбільш інтенсивного потепління клімату в період 1988–2009 рр. [2] та їх значення станом на 2018 рік за лінійним трендом 1988–2018 рр.

Так, середньорічна температура повітря, яка у 1955–1987 рр. становила  $7,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , після цього поступово зростала, в середньому, на  $0,04\text{ }^{\circ}\text{C}$  за рік, за трендом у 2018 році досягла значення  $8,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Основна характеристика теплових ресурсів – сума активних температур зростала з 2478 до 2906  $^{\circ}\text{C}$ . Зимовий період став теплішим і коротшим. Основний інтегральний показник суворості зимового періоду – сума від’ємних середньодобових температур, знизився з 473 до 211  $^{\circ}\text{C}$ . Кількість днів із сильними морозами ( $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  і нижче) скоротилася з 8,2 до 2,7, а з глибокими відлигами ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  і вище) у грудні–лютому зросла з 3,8 до 11,3 днів.

Найбільш істотний вплив цих змін позначено на озимих культурах, зокрема на пшениці озимій. У таблиці 1 вказано основні зміни температурного режиму під час проходження вегетації пшениці озимої.

## Дата настання сезонних явищ природи

Роки	Календарні дати								
	Розмерзання ґрунту	Відновлення вегетації	Стійкий перехід через температурні межі весною			Стійкий перехід через температурні межі восени			Припинення вегетації
			0 °С	5 °С	10 °С	10 °С	5 °С	0 °С	
1955–1987	24.III	29.III	14.III	4.IV	27.IV	4.X	2.XI	30.XI	7.XI
1988–2009	6.III	19.III	25.II	1.IV	25.IV	9.X	6.XI	4.XII	11.XI
2018 за трендом	27.II	10.III	22.II	17.III	14.IV	11.X	13.XI	11.XI I	16.XI

Як бачимо з даних таблиці, найбільш суттєві зміни дат припадають на початок весни. Так, розмерзання ґрунту тепер виникає майже на місяць раніше, ніж у період до потепління. Початок весни та відновлення вегетації пшениці озимої настає практично на три тижні швидше. Внаслідок цього, тривалість періоду весняного куцання (до переходу через 10 °С), зросла з 29 до 35 днів, що є позитивним чинником, особливо для пізніх посівів, які перед входом у зиму були нерозкуценими. Період спокою скоротився з 120 до 90 днів. Сам зимовий період характеризується неодноразовими тимчасовими періодами відновлення вегетації. Глибина промерзання ґрунту зменшилася з 47 до 18 см, а в окремі роки стійкого промерзання не спостерігалися. Мінімальна температура ґрунту на глибині вузла куцання (3 см) підвищилася з – 8,7 до – 4,3 °С. Загроза вимерзання повністю зникла. Період з активною вегетацією зріс з 160 до 181 днів.

Фенологічні спостереження за фазами розвитку рослин пшениці озимої теж виявили тенденцію до їх настання у більш ранні строки. Так, фаза «вихід у трубку», яку раніше відзначили, в середньому 3 травня, на 2018 рік значення за трендом становило 26 квітня. Колосіння, яке раніше наступало 6 червня, на сучасному етапі спостерігають 26-го травня. Фази молочної, воскової та повної стиглості теж змістилися у бік більш ранніх на 6, 11 та 13 днів відповідно, що сприяє ранньому звільненню площі під подальший обробіток ґрунту.

Режим зволоження не мав суттєвих змін, але, враховуючи значне потепління в усі сезони року, спостерігають деяке зростання посушливості. Так, якщо раніше гідротермічний коефіцієнт ГТК становив 1,46 і характеризувався достатнім зволоженням, то станом на 2018 рік він знизився до 1,21, що є ознакою слабкої посушливості і в період дозрівання для пшениці озимої є позитивним чинником. Кількість днів з мінімальною відносною вологістю повітря (атмосферна посуха) зросла з 7,4 до 13,8, а з вологістю 80 %

і більше різко зменшилась, з 30,8 до 9,4 днів, що суттєво знижує ризик ураження хворобами.

Отже, сучасні тенденції зміни клімату загалом сприяють проходженню вегетації пшениці озимої та підвищенню її продуктивності.

### **Література**

1. Удова Л.О., Прокопенко К.О., Дідковська Л.І. Вплив зміни клімату на розвиток аграрного виробництва // Економіка і прогнозування, 2014. № 3. С.107–120.

2. Грицевич Ю.С., Бурак І.М., Ольховецький С.І. Сучасна тенденція зміни клімату на продуктивність сільськогосподарських культур. Вісник Львівського аграрного університету. Агрономія. №14 (2). Львів 2010 р. С. 20–27.

**УДК 631.4:006:614.31**

**НОВГОРОДСЬКА Н.В.**, канд. с.-г. наук, доцент  
Вінницький національний аграрний університет  
super-nadia1971@ukr.net

### **СТАНДАРТИЗАЦІЯ ҐРУНТІВ – ОСНОВА ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНИХ ТА БЕЗПЕЧНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ**

Проблема охорони ґрунтових ресурсів України має надзвичайно важливе значення. Стандартизація і нормування в галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів здійснюється з метою забезпечення екологічної і санітарно-гігієнічної безпеки громадян шляхом прийняття відповідних нормативів і стандартів, які визначають вимоги щодо якості земель, допустимого антропогенного навантаження на ґрунти та окремі території, допустимого сільськогосподарського освоєння земель тощо.

Правове регулювання використання та охорони земель відбувається за допомогою стандартів та нормативів у галузі охорони земель [1].

Залежно від зовнішньої форми визначення вимог щодо якості земель, родючості ґрунтів і допустимого антропогенного навантаження та господарського освоєння земель доцільно розрізняти: стандарти в галузі охорони земель; нормативи в галузі охорони земель.

Групу «Якість ґрунту. Ґрунтознавство» поділяють на такі підгрупи: «Якість ґрунту та ґрунтознавство взагалі»; «Досліджування ґрунтів узагалі»; «Хімічні характеристики ґрунтів»; «Фізичні властивості ґрунтів»; «Біологічні властивості ґрунтів»; «Гідрологічні властивості ґрунтів»; «Інші стандарти стосовно якості ґрунтів».



Залежно від суб'єктів прийняття і за територією поширення існують: міжнародні, регіональні та національні стандарти.

Міжнародні стандарти – це стандарти, прийняті міжнародною організацією зі стандартизації та доступні широкому колу користувачів. До міжнародних стандартів можна віднести стандарти ISO [2].

Відсутність фінансової підтримки заходів з охорони ґрунтів має негативні наслідки, наприклад, набувають розвитку процеси деградації ґрунтів зниження їхньої родючості тощо.

З іншого боку, все більше загострюється проблема забезпечення населення держави якісною харчовою продукцією. Якість харчування є невід'ємною складовою оцінювання якості життя взагалі.

Необхідною умовою отримання доброякісної харчової продукції є її вирощування за екологічно безпечних умов на землях сільськогосподарського призначення, де проводиться комплексний моніторинг ґрунтів.

За оцінюванням експертів організації з безпеки та співробітництва в Європі (ОБСЄ), в Україні лише 6 % території можна вважати екологічно чистими.

Тому, крім завдання охорони та підвищення родючості ґрунтів, виникає новий для українського ґрунтознавства та законодавства напрям – сертифікація земель (ґрунтів) сільськогосподарського призначення.

Йдеться про встановлення відповідності тієї чи іншої земельної ділянки категоріям якості, закріпленим у нормативних документах або задекларованих землевласником.

Упровадження системи сертифікації земель (ґрунтів) сільськогосподарського призначення є важливим і необхідним для здійснення державного контролю за зміною показників родючості та забруднення ґрунтів токсичними речовинами та радіонуклідами, а також їх раціонального використання.

## **Література**

1. Мірошніченко А.М., Марусенко Р. І. Науково-практичний коментар Земельного кодексу України. Київ : Алерта. Центр навч. літ-ри, 2011. 520 с.
2. ГОСТ 1.1 – 2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения // Строительные нормативы. URL ://vsesnir.com/Data1/11/11362/index.htm

УДК 579.663:631.427.4:619

**БОНДАР М.М., асистент**

Вінницький національний аграрний університет

bondar\_mar@vsau.vin.ua

## АГРАРНЕ ВИРОБНИЦТВО І МІКРОБІОЛОГІЯ

Мікробіології належить особлива роль у пізнанні живої природи. Дослідження особливостей метаболічних шляхів мікроорганізмів, біохімічних та генетичних аспектів їх життєдіяльності дозволили зрозуміти закономірності, властиві всьому живому. Використання досягнень мікробіології відкривають широкі можливості для розвитку низки наукових напрямів, важливих для розвитку людства [3].

Результати досліджень науковців, що працюють над вирішенням проблем в окреслених напрямках мікробіології, без перебільшення, заклали основи найповнішої реалізації потенціалу аграрного виробництва. Однак багато питань як наукового, так і організаційного характеру постають сьогодні перед мікробіологами України. Не можна не погодитися з думкою В.В. Докучаєва: “Стан ґрунтів – це дзеркало, в якому відбивається матеріальний і духовний світ людини”. Немає також сумніву в тому, що сучасний стан ґрунтів нашої країни можна визначити словами “сильна деградація” [4].

В існуючих системах землеробства біологічна суть виникнення родючості ґрунтів, на жаль, практично не береться до уваги, оскільки вже понад століття беззастережно панує теорія мінерального живлення рослин Ю. Лібіха. Між тим, класичні роботи В.В. Докучаєва і П.А. Костичева [1,2] свідчать, що утворення родючого шару ґрунту є процесом комплексним – одночасно геологічним і біологічним. Сьогодні, на жаль у ґрунті уже відсутні деякі види мікроорганізмів, які завжди вважалися індикаторами родючості. Їх місце зайняли нетипові для ґрунтоутворного процесу бактерії.

В останні роки в США, Ізраїлі, Індії, Бразилії та інших країнах досить інтенсивно застосовують біологічні препарати на основі відселекціонованих мікроорганізмів, інтродукція яких у кореневу зону рослин протягом певного вегетаційного періоду забезпечує більш комфортний розвиток сільськогосподарських культур. У нашій країні також зареєстровано декілька вітчизняних препаратів: ризобіофіт (на основі *Rhizobium spp.*, для бобових культур), клепис (на основі *Klebsiella spp.*) для кукурудзи і гречки, поліміксобактерин (на основі *Paenobacillus polymyxa*) та альбобактерин (на основі *Achromobacter album*) для цукрового буряку. Крім того, на стадії завершення перебуває розробка з десятка інших мікробних препаратів для низки сільськогосподарських культур [4].

Разом з тим, упровадження біопрепаратів у виробництво стримується. Причин цьому – організаційних, технологічних, технічних та інших досить багато, але в цій публікації обмежимося причинами суто науковими. Мікробні препарати за незаперечної екологічної доцільності їх застосування мають такий недолік, як нестабільність їх дій. Достовірний господарчий ефект вони забезпечують лише на 60-70% [3]. На ефективність бактеріальних препаратів може негативно вплинути вологість та температура ґрунту. Наприклад, висівання бактеризованого насіння у сухий чи холодний ґрунт не дасть позитивного ефекту від інокуляції. Тому вкрай необхідно розробити біопрепарат або способи їх використання, які б забезпечували високу і стабільну їх ефективність. Одним з перспективних шляхів вирішення цього завдання, на наш погляд, є створення препаратів комплексної дії, зокрема таких, які б поєднували в собі азотфіксуючу дію та ріст стимулювальний ефект. Як відомо, вплив інокуляції на рослину є комплексним, незалежно від виду застосовуваного препарату. Серед складових, що впливають на ріст і розвиток макросимбіонта, крім активного зв'язування атмосферного азоту (або іншої функції), є здатність мікроорганізмів до продукування речовин ауксинової та цитокінінової природи, вітамінів тощо.

**Висновки.** Вищевикладене дає підставу вважати, що в найближчі роки пробіотичні препарати значною мірою витіснять традиційні і небезпечні кормові консерванти та хіміотерапевтичні препарати.

## Література

1. Хотянович А.В. Методы культивирования азотфиксирующих бактерий, способы получения и применения препаратов на их основе. Ленинград, 1991. 43 с.
2. Phytohormones, Rhizobium mutants and nodulation in legumes / Badenoch-Jones J., Summons R.E., Rolfe B.G., Lethan D.S.. 3. Auxin metabolism in effective and infective pea root nodules // Plant Physiol. 1983. Vol. 73, No 2. P. 347-352.
3. Umarov M.M. Plant-microbe interactions and nitrogen transformation in biosphere // Molecular Plant-Microbe Interactions: New bridges Past and Future. 11-th Int. Congr. on Molecular Plant-Microbe Interactions (St.- Petersburg, July 18-26, 2003): Abstr. St.-Petersburg, 2003. P. 356.
4. Надкернична О.В. Штучне бульбочкоутворення на рослинах моркви // Вісник аграрної науки. 2003. № 10. С.15.

УДК 631.53:633.15:552.123

*ПАЛАМАРЧУК В.Д., канд. с.-г. наук, доцент;*

*КРИЧКОВСЬКИЙ В.Ю., аспірант*

*Вінницький національний аграрний університет*

*vd-palamarchuk@ukr.net*

## **ВИСОТА РОСЛИН У ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ**

Продуктивність вирощування культур точного посіву, зокрема і кукурудзи істотно залежить від дотримання основного агротехнічного заходу – строку сівби. Строк сівби впливає на забезпечення рослин кукурудзи основними факторами життя теплом та вологою, а відповідно і на ріст і розвиток рослин. Формування оптимальних лінійних розмірів рослин – це не лише придатність до механізованого вирощування та збирання, але й елемент фотосинтетичної системи, від якої залежить кількість органічної речовини, яка утворюється в процесі фотосинтезу. Тому вивчення залежності строків сівби та лінійних розмірів рослин є необхідною й актуальною.

Висота рослин та обвисання качанів впливають на якість збирання, його швидкість і енерговитрати. Що вища рослина, то більші затрати на збирання. Тому для гібридів зернового типу важливо мати невелику висоту рослин (150-180 см) і оптимальне (не менше 50 см) прикріплення господарсько-цінного качана.

Висота рослин і висота прикріплення качана залежить від біологічних особливостей рослин та умов їх вирощування. Відсутність вологи в ґрунті і високі температури знижують як висоту рослин, так і висоту прикріплення качанів.

Дослідження впливу строків посіву на комплекс господарсько-цінних ознак, в тому числі і лінійні розміри рослин, та продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості проводилися протягом 2011-2013 рр. У дослідженнях використовували гібриди вітчизняної селекції (Харківський 195МВ та Переяславський 230СВ) і компанії «Монсанто» ДКС 2870, ДКС 2960, ДКС 2949, ДКС 2787, ДКС 2971, ДКС 3476, ДКС 3795, ДКС 3472, ДКС 3420, ДДКС 3871, ДК 391, ДКС 3511, ДК 440, ДКС 4964, ДКС 4626, ДК 315, як найбільш продуктивні із трьох груп стиглості – ранньостиглої, середньостиглої та середньоранньої.

Польові дослідження закладалися в ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України, с. Корделівка Калинівського району, Вінницької області. Яке розташоване згідно із зональною приналежністю в центральній частині Лісостепу Правобережному.

Ґрунти – чорноземи глибокі середньо суглинкові на лесі. Потенціал їх родючості оцінюється як підвищений. Агрохімічне оцінювання цих ґрунтів становить 68 балів, а екологоагрохімічна – 63 бали.

Сівбу проводили сівалкою СУПН-8 оновленою, із нормою висіву 75 тис.

шт. насінин на гектар. Повторність у дослідах для гібридів – 3-4-х разова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків. Площа посівної ділянки 25 м<sup>2</sup>, облікової ділянки 10,5 м<sup>2</sup>.

Визначення лінійних промірів рослин: загальну висоту та прикріплення качанів, а також структурний аналіз урожаю (по 10 качанах у кожному повторенні), проводили за загальноприйнятими методиками для кукурудзи.

Результатами проведених досліджень визначено суттєву залежність лінійних розмірів рослин із генетичними особливостями гібрида, групи стиглості та агротехніки вирощування.

Ми визначили, що на висоту рослин істотний вплив має тривалість вегетаційного періоду рослин. Так у групі ранньостиглих гібридів кукурудзи висота рослин, в середньому за три роки становила – 250,3 см, у групі середньоранніх гібридів – 271,5 см, а в групі середньостиглих гібридів – 277,6 см.

У групі ранньостиглих гібридів, у середньому за три роки досліджень, найбільшу висоту рослин показали такі гібриди, як ДКС 2787 – 266,9 см, ДКС 2870 – 264,2 см та ДКС 2971 – 264,0 см, найменш високорослими у цій групі гібридів виявилися ДКС 2949 – 222,3 см, ДКС 2960 – 236,2 см та Харківський 195МВ – 248,2 см. У групі середньоранніх гібридів найкращі лінійні розміри рослин відзначено у таких гібридів ДКС 3472 – 281,3 см, ДКС 3420 – 276,7 см, ДКС 3476 – 273,2 см. Найменшу висоту рослин, в середньому за три роки, у групі середньоранніх гібридів відзначено у таких гібридів, як Переяславський 230СВ – 260,8 см та ДКС 3795 – 264,2 см. У групі середньостиглих гібридів найбільш високорослими, за три роки досліджень, виявилися гібриди ДК 391 – 288,0 см, ДКС 4964 – 284,1 см та ДК 315 – 278,3 см.

Найвище значення висоти рослин було отримано за раннього терміну посіву, порівняно із середнім та пізнім. Так, у середньому за три роки, висота рослин за раннього строку посіву у групі ранньостиглих гібридів становила 255,7 см, середньоранніх – 278,9 см та середньостиглих – 283,3 см, за другого (середнього) терміну посіву висота рослин становила – 250,7 см, 270,2 та 278,8 см, а за пізнього строку посіву – 244,6 см, 265,3 та 270,7 см, відповідно для ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої групи.

Оцінювання варіювання висоти рослин за коефіцієнтом варіації (V) та за вирівняністю за висотою показала, що варіювання висоти рослин стебла в сукупності досліджуваних гібридів кукурудзи має низьке (2011-2013 рр.) значення варіювання (V=6,30-6,97).

Коефіцієнт варіації є відносним показником зміни. Зміну прийнято вважати незначною, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 10%. Найвищі показники в 2011 році зафіксовано на ділянках, де використовували ранній термін сівби кукурудзи 6,83%, а найнижчі показники варіації 6,48% були отримані за застосування другого строку сівби. У 2012 році коефіцієнт варіації становив 6,89-

6,97% і був найвищим за роки дослідження. У 2013 році коефіцієнт варіації за раннього строку сівби становив 6,54%, середнього – 6,33% та пізнього 6,3%.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

1. Висота рослин істотно залежить від групи стиглості гібридів та їх генетичних особливостей. Зокрема збільшення тривалості вегетації зумовлює зростання лінійних розмірів рослин і найбільше значення висоти рослин відзначено у групі середньостиглих гібридів – 253,8-309,4 см.

2. Встановлено, що на висоту рослин суттєвий вплив здійснює строк посіву, так у разі застосування раннього строку сівби отримано максимальне значення висоти рослин (255,7-283,3 см) у досліджуваних гібридів, і навпаки запізнення із строками посіву призводить до зниження лінійних розмірів рослин. Ця тенденція пов'язана перш за все із суттєво відмінним забезпеченням рослин під час використання різних строків сівби вологою та теплом.

3. Значний вплив на висоту рослин гібридів кукурудзи мають кліматичні умови року, так зокрема, найбільш сприятливими для росту і розвитку рослин були 2011 та 2013 роки, тоді як у 2012 році через високу температуру та дефіцит вологи спостерігалось значне зниження лінійних розмірів рослин у досліджуваних гібридів кукурудзи.

4. Коефіцієнт варіації висоти рослин є не значним і суттєво не відрізняється за показниками, найвищі показники зафіксовано на ділянках, де використовували ранній термін сівби кукурудзи 6,54-6,83%, а найнижчі показники варіації 6,33-6,48% були отримані під час застосування другого строку сівби.

**УДК 633.1:58.056**

**БІЛОУСОВА З.В.**, канд. с.-г. наук;

**КЛІПАКОВА Ю.О.**;

**КЕНЄВА В.А.**, аспірант

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

zoia.bilousova@tsatu.edu.ua

## **ОСОБЛИВОСТІ ПІДБОРУ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ**

Вирощування сільськогосподарських культур як в Україні, так і у світі здебільшого залежить від впливу кліматичних умов певного регіону, які останнім часом мають тенденцію до змін. Мова йде про глобальне потепління, характерними рисами якого є зростання середніх температур, що в подальшому призводить до тривалих засух із підвищенням ймовірності екстремальних гідрометеорологічних умов, що може призвести до зниження продуктивності основних сільськогосподарських культур. Враховуючи сучасні прогнози щодо необхідності сприймання несприятливих метеорологічних явищ за норму сьогодення, виникає потреба в розробці заходів щодо адаптації сільського господарства до змін клімату для різних регіонів України.

Одним із елементів адаптивного рослинництва, яке передбачає повне узгодження технології вирощування специфічним просторово-часовим потребам певної культури, є ретельний підбір сортів, які зможуть забезпечити високу стабільність урожайності в стресових умовах. Особливу увагу при цьому необхідну звернути на розроблення адаптивних технологій вирощування таких культур, як пшениця озима та ячмінь ярий, оскільки зернове господарство є стратегічною і найефективнішою галуззю національної економіки України. Для правильного розміщення сортів указаних культур по різних ґрунтово-кліматичних зонах і відповідного корегування їх технології вирощування необхідно знати потенціал адаптивності кожного сорту, який оцінюють за допомогою параметрів екологічної пластичності та стабільності.

Метою дослідження було встановити ступінь реалізації генетичного потенціалу сортів пшениці озимої та ячменю ярого вітчизняної селекції за параметрами урожайності, пластичності та стабільності в умовах Південного Степу України.

Експериментальну частину роботи проводили в умовах навчально-науково-виробничого центру Таврійського державного агротехнологічного університету впродовж 2012-2018 рр.

Для дослідження було використано 5 сортів пшениці озимої вітчизняної селекції (Шестопалівка, Місія одеська, Антонівка, Смуглянка, Ужинок) та 10

сортів ячменю ярого (Партнер, Адапт, Прерія, Всесвіт, Командор, Сталкер, Водограй, Достойний, Еней, Геліос).

Ґрунт дослідних полів – чорнозем південний легкоглинистий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі підвищений, легкогідролізованого азоту – дуже низький, рухомого фосфору – підвищений, обмінного калію – високий, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної.

Метод розміщення варіантів у досліді – повна рендомізація з трьома повтореннями. Технологія вирощування була загальноприйнятою для зони вирощування і єдиною для всіх варіантів досліді.

Статистичну обробку отриманих даних проводили методом дисперсійного аналізу. Коефіцієнт варіації визначали за методикою Б.О. Доспехова. Показники екологічної пластичності і фенотипової стабільності визначали за методикою Еберхарта-Рассела. Коефіцієнт агрономічної стабільності визначали за методикою В.В. Хангільдіна.

Отримані результати вказують на різну реакцію досліджуваних сортів пшениці озимої та ячменю ярого на погодні умови регіону вирощування. Так найвищу середню врожайність за 2012-2018 рр. було відзначено у сорті пшениці озимої Шестопалівка – на рівні 4,3 т/га та у сорті ячменю ярого Партнер – на рівні 2,2 т/га. Найменшу продуктивність за досліджуваний період сформували сорти пшениці озимої Антонівка та Смуглянка, а ячменю ярого – Еней та Геліос.

Як результат проведених досліджень визначено, що найбільш пластичними (за величиною коефіцієнта лінійної регресії  $b_i$ ) виявилися сорти пшениці озимої Шестопалівка, Місія одеська та Антонівка ( $b_i = 0,9$ ). Серед сортів ячменю ярого найвищу пластичність проявили сорти Сталкер, Водограй, Прерія та Адапт ( $b_i = 0,9-1,1$ ). Сорт пшениці озимої Ужинок ( $b_i = 0,4$ ) та ячменю ярого Партнер ( $b_i = 0,2$ ) було віднесено до групи екстенсивних сортів, які слабо реагують на поліпшення умов вегетації. До групи високоінтенсивних, які потребують високої інтенсифікації технології вирощування та різко знижують урожайність за несприятливих погодних умов, було віднесено сорт пшениці озимої Смуглянка ( $b_i = 2,0$ ) та сорти ячменю ярого Командор, Всесвіт та Еней ( $b_i = 1,2-1,8$ ).

У досліджуваному наборі сортів найбільш стабільними (за величиною квадратичного відхилення фактичних показників урожайності від теоретично очікуваних) були всі сорти ячменю ярого ( $S_d^2 = 0,02-0,53$ ) та сорт пшениці озимої Шестопалівка ( $S_d^2 = 10,21$ ).

За показником коефіцієнта агрономічної стабільності, який цілком характеризує господарську цінність сортів, можна виокремити сорти пшениці озимої Шестопалівка, Ужинок та Місія одеська ( $A_s = 80-84\%$ ) і сорт ячменю ярого Партнер ( $A_s = 83\%$ ).

За результатами всебічного оцінювання досліджуваних зернових культур за параметрами адаптивності можна виокремити сорт пшениці озимої



Шестопалівка та ячменю ярого Партнер, які за вказаний період проявили високу продуктивність, стабільність урожайності та господарську цінність за таких умов вирощування. Вказані особливості можуть бути використані агровиборниками під час підбору сортів, що дозволить значно підвищити ефективність вирощування пшениці озимої та ячменю ярого в умовах досліджуваного регіону.

**УДК 631.436:551.58:631.559**

*ГЛУШКО Т.В., канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник;*

*ЄЛЬКІН Д.О., студент 1 курсу АФ ДВНЗ «ХДАУ»*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

*hlushkot@ukr.net*

### **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНИХ УМОВ ЗЕМЛЕРОБСТВА У ЗВ'ЯЗКУ З ПОТЕПЛІННЯМ КЛІМАТУ**

Рівень, яким може сформуватися урожайність будь-якої сільськогосподарської культури, залежить від дуже багатьох чинників. Це, перш за все, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, продуктивні можливості сорту чи гібрида, якість насіння, строки і способи сівби, дотримання усіх інших вимог до технологічних прийомів вирощування.

Зміна клімату, яку спостерігають нині, є реальністю, але недоведеним наукою фактом глобального потепління, оскільки знаходиться в межах природних його змін і відбувається недовготривалий період.

Клімат – один з найважливіших факторів ґрунтоутворення і провідний чинник родючості ґрунтів. За даними дослідників [1], зміни клімату спричинюють серйозні проблеми в розвитку сільського господарства. Причому найбільше це стосується країн, де місце і роль сільського господарства в економіці є визначальною, до яких належить і Україна. Характерною ознакою змін клімату впродовж останнього десятиліття є глобальне потепління, яке проявляється в підвищенні середньорічної температури повітря на 2 – 3<sup>0</sup>С. Вожегова Р. [2] також інформує, що лише за останніх двадцять п'ять років середня температура повітря в середньому по Україні виросла приблизно на 1,5 °С, що свідчить про досить швидкі кліматичні процеси. Наслідком глобального потепління для сільського господарства є зменшення обсягів виробництва аграрної продукції у зв'язку зі зниженням рівня врожайності сільськогосподарських культур і продуктивності сільськогосподарських тварин.

Клімат відіграє визначальну роль у формуванні агроєкологічних умов ведення сільськогосподарського виробництва. Одним з найважливіших завдань, яке покладається на його вивчення, є добір сільськогосподарських

рослин, які будуть економічно доцільними в тій чи іншій зоні, як клімат впливає на ґрунти, на яких вирощують ці рослини, які елементи технології краще застосувати під час їх виробництва.

Температура ґрунту впливає на швидкість хімічних реакцій. Забезпечення відтворення родючості ґрунтів і збалансоване застосування добрив є неодмінною умовою посилення стійкості агроєкосистем до кліматичних змін. Колообіг, баланс і трансформація макро- та мікроелементів у ґрунті залежать від гідротермічних умов, тому управління поживним режимом сільськогосподарських культур може стати одним із важливих чинників адаптивної практики для мінімізації потенційного негативного впливу змін клімату на сільськогосподарське виробництво [3].

З продовженням тенденції до глобального потепління ситуація в аграрному секторі погіршуватиметься. За науковими прогнозами, підвищення середньорічної температури на 1<sup>0</sup>С призведе до скорочення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції на 10, а прогнозоване підвищення середньорічної температури на 1–3<sup>0</sup> С у найближчому майбутньому найбільше позначиться на виробництві зернових. Наразі, сільське господарство, у свою чергу, саме по собі впливає на глобальне потепління викидами парникових газів від виробничої діяльності в цій галузі.

Україна займає 6-те місце в світі (після США, Китаю, Росії, Німеччини, Японії) за кількістю загальних викидів парникових газів та 5-те місце за кількістю викидів на душу населення через деформовану структуру економіки, неефективність енергетичних та індустріальних технологій.

Зміни клімату впливають на рухомість поживних речовин у ґрунті та їх доступність для рослин. Підвищення температури та зменшення вологості знижують рухомість елементів живлення за одночасного уповільнення росту кореневої системи рослин. Більша частина необхідного азоту потрапляє через потік масопереносу, де розчинні його форми рухаються з водою до коренів рослин і поглинають їх. Надходження фосфору та калію до коренів відбувається способом дифузії. Таке переміщення поживних речовин істотно уповільнюється в умовах посухи внаслідок зниження темпів транспірації [4].

У незрошуваних умовах тривала посуха впродовж вегетаційного періоду може супроводжуватися неповним використанням елементів живлення речовин ґрунту, що свідчить про необхідність науково обґрунтованого управління системою удобрення для запобігання надмірному (неефективному) використанню добрив і втратам поживних речовин.

Збільшення кількості посух у зонах з дефіцитом опадів є найбільш небезпечним. У поєднанні з іншими антропогенними чинниками це може призвести до розширення зони ризикового землеробства і навіть до опустелювання деяких районів південних областей.

**Висновки.** Глобальні зміни клімату несуть низку загроз і ризиків для сільського господарства, зокрема зниження його продуктивності, втрату

стабільності виробництва та доходів. Більш стале і стійке сільське господарство потребує раціональнішого використання природних ресурсів, таких як вода, земля, ґрунт і генетичні ресурси шляхом енергоощадного землеробства, комплексної боротьби зі шкідниками, агролісомеліорації та сталого розвитку.

## Література

1. Демяненко С., Бутко В. Стратегія адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату. URL: [http://www.google.com.ua/url?url=http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe](http://www.google.com.ua/url?url=http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe).
2. Вожегова Р. Адаптація землеробства степової зони до умов підвищення посушливості клімату. URL: <http://unt.org.ua/adaptats-yazemlerobstva-stepovo-zoni-do-umov-p-dvishchennya-posushlivost-kl-matu>.
3. Iglesias A., Garrote S., Qniroga S., Moneo M. Impacts of climate change in agriculture in Europe. PESETA. Agriculture study. European Communities. 2009. 59 p
4. Halvin Z.L. Soil fertility and fertilizer an Introduction to Nutrient management: Alberta agriculture and food, nutrient management planning guide-dorling Kindersley. Pvt. Limited, 2005. P. 201-207.

**УДК 631.4:631.874(477.7)**

**ГАМАЮНОВА В.В.**, д-р. с.-г. наук, професор

*Миколаївський національний аграрний університет*

*gamajunova2301@gmail.com*

## ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА АДАПТАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСЬКОЇ ГАЛУЗІ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

Багаторічними даними кліматологів підтверджено, що відбуваються певні зміни гідротермічних умов убік глобального потепління в усіх зонах України. Разом з тим зміни клімату є однією з найсерйозніших проблем на планеті загалом, для чого людству згідно з Паризькою угодою (грудень, 2015) потрібно розробити заходи щодо зменшення негативного впливу кліматичних та інших змін на біосистеми. Для аграріїв пріоритетним завданням для багатьох країн світу й України постає підвищення й стабілізація врожайності та якості сільськогосподарських культур. Причому потрібно розробити заходи, які б забезпечували сталу продуктивність землеробської галузі незалежно від впливу глобальних змін клімату, або за мінімальних ризиків для сільськогосподарського виробництва. Адже відомо, що в кожному регіоні

України, кожній області є передові господарства-маяки, в яких незалежно від погодних умов та кількості опадів, щорічно отримують сталу продуктивність більшості сільськогосподарських культур. Звісно ж, для досягнення високих показників у виробництві, необхідно господарювати за добре відпрацьованими для конкретної зони технологіями з чітким дотриманням усіх вимог якості та оптимальних строків виконання кожного заходу. Таких підходів до вирощування сільськогосподарських культур, як ніколи, необхідно дотримуватись у сучасному господарюванні у зв'язку зі значним погіршенням родючості ґрунтів, порушенням основних законів землеробства та змінами кліматичних умов.

Якими ж мають бути загальні засади щодо ефективного ведення землеробства з метою отримання сталої продуктивності сільськогосподарських культур та підвищення їх стійкості до змін кліматичних умов, зокрема поступового зростання температурного режиму та нестабільного і нерівномірного розподілу опадів, які в зоні Степу України виступають першим лімітуючим чинником. На нашу думку, слід урахувати таке:

Щонайперше, землеробство має базуватися на використанні науково обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур у сівозмінах з обов'язковим добором бобових. Зазначений захід є найбільш простим і дешевим у виконанні, він дозволяє підтримувати й поліпшувати родючість ґрунту, збагачувати його оптимальною кількістю органічної речовини та безкоштовним біологічним азотом. Загалом за допомогою сівозміни виробництво продукції здешевлюється на 15-20% через зменшення витрат на засоби захисту рослин від шкідників, бур'янів та хвороб, а також витрат на добрива. До того ж вирощування бобових культур сприяє розчиненню важкозакріплених фосфатів ґрунту, а багаторічні, наприклад, люцерна залишає до 30т/га органічної речовини.

Причиною низьких рівнів урожаїв сільськогосподарських культур у Степовій зоні України, як визначено низкою багаторічних досліджень, є не мала кількість опадів, а значні й непродуктивні їх утрати, як і запасів ґрунтової вологи. Дослідженнями визначено, що в південному Степу України рослини використовують лише близько 24-25% літніх опадів, а за місячної кількості менше 25мм вони цілком випаровуються.

На сьогодні ця проблема залишається актуальною та ще більше загострюється у зв'язку з потеплінням клімату. Зокрема вона пов'язана зі слабким поглинанням дощової води і талих вод та великого їх стоку, й особливо на ущільнених ґрунтах, тобто витрачається без користі для врожаю.

Бажано поля тримати весь час зайнятим рослинністю, для чого висівати післяжнивні та післяукісні культури, різного виду сумішки, навіть залишати падалицю. Вони покривають поле, затінюють його, чим запобігають надмірному випаровуванню вологи, а після зароблення в ґрунт збагачують

його органічною речовиною, яка саме й утримує вологу і безпосередньо на поверхні поля виступає мульчею. Слід пам'ятати, що сухіше і спекотніше літо, то більше випаровується вологи. Загалом забезпечення ґрунту органічною речовиною істотно збільшує поглинання і утримання вологи в ґрунті, сприяє утворенню більшої кількості гумусу, значно поліпшує агрофізичні властивості ґрунту, від яких безпосередньо залежить швидкість вбирання і фільтрації води. Так, за даними наших досліджень, під час зароблення в ґрунт соломи в орному шарі ґрунту в посушливі роки накопичується волога на 17-22% більше, ніж без її внесення. З цієї причини всю побічну продукцію необхідно використовувати для збагачення ґрунту органікою.

Застосування оптимальних норм органічних добрив, вирощування багаторічних бобових трав та сидератів забезпечує оптимальний режим живлення сільськогосподарських культур, підвищує їх здатність краще затіняти поле, конкурувати з бур'янами, значно ефективніше використовувати вологу, запобігати надмірному випаровуванню з ґрунту й посилювати засвоєння енергії Сонця для формування врожаю.

Зважаючи на погодно-кліматичні зміни, необхідно добирати найбільш продуктивні, але стійкі й адаптовані до зони вирощування сорти і гібриди сільськогосподарських культур. Не варто значні площі засівати соняшником, який найбільш істотно і на значну глибину (до 4м) висушує ґрунт. Його доцільно замінити іншими олійними культурами, зокрема і малопоширеними менш вибагливими до вологи, але високорентабельними у виробництві – рижій, ріпак, суріпиця, льон, гірчиця тощо. До вирощування у сівозмінах Степу України залучати посухостійкі види рослин (просо, сорго, нут, кукурудза тощо), які здатні за незначних запасів вологи ефективно її використовувати на формування врожаю, оскільки мають невисокий коефіцієнт водоспоживання та можуть тимчасово призупинити вегетацію, а за настання сприятливих умов знову її поновлювати.

Доцільно корегувати строки та способи сівби, зокрема розпочинати сівбу ярих ранніх культур без запізнення, як тільки може працювати техніка, щоб максимально використати опади осінньо-зимового періоду. Більше висівати сортів та гібридів сільськогосподарських культур ранньостиглих груп з коротким періодом вегетації з тим, щоб ефективно використати запаси вологи та сформувані врожайність до настання екстремально високих температур та посухи.

Чому мало вбирається ґрунтом вологи опадів осінньо-зимового періоду? Це зумовлено істотним погіршенням агрофізичних властивостей ґрунту, зокрема зростанням щільності та зниження водопроникності, знову ж через незначний вміст органічної речовини. Для ефективного використання атмосферних опадів і зменшення впливу посухи велике значення належить безполицевим прийомам мінімальної обробки ґрунту зі збереженням

рослинних решток на поверхні, за чого краще поглинаються й зберігаються опади, зокрема через мульчуючий ефект. Проте кращим є різноглибинний обробіток ґрунту. Під всі культури осінньої сівби (озимі) кращі результати забезпечує мілкий безполицевий, весняної сівби – оранка, або глибокий безполицевий обробіток.

Дослідженнями встановлено, що стік води з полів та більш повне її поглинання забезпечує щільовання ґрунту. При цьому руйнується твердий прошарок і вода вбирається інтенсивніше. Так, на посіві пшениці озимої за проведення щільовання опадів ґрунтом поглиналось 77,5%, а без нього лише – 40,5%. Через щільовання у шарі ґрунту 0 – 150 см за осінньо-зимовий період додатково накопичується 65,7 мм вологи. До того ж глибина промочування щільованого ґрунту зростає на 40-50 см, у ньому розвивається значно більша кількість (у середньому до 30%) коріння, що в свою чергу послугує більш ефективному використанню вологи, елементів живлення та збагачення ґрунту органічною речовиною.

В останні роки мало враховують значення лісосмуг у боротьбі з посухами. При цьому зменшується сила вітру, затримується та рівномірно розподіляється сніг по полях, знижується випаровування. Затримання снігу на полях збільшується за допомогою залишених на корені післяжнивних залишків, стебел соняшнику, кукурудзи тощо. До того ж під сніговим покривом поліпшується тепловий режим ґрунту, що сприяє кращій перезимівлі озимих. Без проведення зазначених заходів поля є відкритими до вітрів та суховіїв, що призводитиме до пилових бур, висихання степів, опустелювання, інших негативних екологічних наслідків, які особливо посилюються в умовах існуючих змін клімату.

Не варто в посушливих умовах півдня України забувати про високу ефективність зрошення, яке є найбільш дієвим заходом оптимізації вологи для рослин та подолання посухи. Зрошення дозволяє підтримувати вологість ґрунту на необхідному рівні для культур та формувати їх сталу продуктивність, яка у 2-5 і більше разів може бути вищою, ніж без зрошення. До того ж на сусідніх полях зі зрошуваними масивами значно поліпшується мікроклімат, зменшується посушливість. Це вимагає зберегти існуючі площі зрошуваних земель та істотно їх нарощувати;

Ефективному використанню вологи рослинами сприяє оптимізація їх живлення. При цьому посилюються ростові процеси рослин, вони формуються більш розвиненими (як надземна маса, так і коренева система), краще затіняють поле, створюють мікроклімат, значно продуктивніше використовують вологу на одиницю врожаю. Разом з тим високі дози мінеральних добрив застосовують під культури на зрошуваних землях, а на суходолі, за недостатнього зволоження вони, навпаки, можуть знижувати врожайність – поживні речовини значно збільшують габітус рослин та швидкими темпами використовують наявні запаси вологи, яких не вистачає

на наступний період вегетації, а саме на формування продуктивної частини врожаю.

Одним із підходів до оптимізації живлення сільськогосподарських культур є використання сучасних рістрегулюючих речовин для передпосівного оброблення насіння та рослин в основні періоди вегетації. Біопрепарати посилюють стійкість рослин до несприятливих умов середовища – посушливості, перепадів температур тощо, позитивно впливають на підвищення врожайності та поліпшують його якість.

**УДК 633.18:631.8**

**СИДЯКІНА О.В.**, канд. с.-г. наук, доцент

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

gamajunovaal@gmail.com

### **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РИСУ В УМОВАХ ЗАТОПЛЕННЯ РИСОВИХ ЧЕКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ**

Вирощування рису пов'язане з агроекологічними умовами ландшафтів, які найбільше піддаються антропогенному регулюванню, у зв'язку з чим рис серед усіх зернових культур володіє найбільшими перспективами збільшення своєї продуктивності. Використання у технології вирощування культури стимуляторів росту є невід'ємною частиною сучасного рослинництва і запорукою отримання сталих урожаїв зерна з відмінною якістю крупи та насінневого матеріалу. Недостатня вивченість цих питань в умовах затоплення рисових чеків на півдні України спричинила проведення наших досліджень.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва значним резервом підвищення його ефективності є застосування стимуляторів росту рослин, які сприяють поліпшенню засвоєння елементів живлення з ґрунту і добрив, посилюють розвиток кореневої системи, прискорюють ріст і розвиток рослин, скорочують строки дозрівання, що в кінцевому результаті призводить до підвищення врожайності, поліпшення якості вирощеної продукції, кращого збирання і зберігання врожаю.

На сьогодні створено і різною мірою апробовано понад 4000 природних і синтетичних стимуляторів росту різного походження і хімічного складу. В Україні дозволено до використання 69 препаратів-стимуляторів росту рослин, з яких 53 – біостимулятори природного походження. Значна частина, особливо імпортного виробництва, містить у своєму складі амінокислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи та інші фізіологічно активні сполуки, які посилюють їхній позитивний вплив на рослинний організм. Основною

сировиною для виробництва гумінових препаратів є гній ВРХ, торф, буре вугілля, вермикомпости.

Підвищення врожайності рису в рисосіючих господарствах України за останні роки відбувалося, в першу чергу, за допомогою сортозміни. На зміну старим сортам прийшли нові, більш високоврожайні, які впроваджували у кожному господарстві, як результат середня врожайність рису в нашій країні значно зросла. Але для більш ефективного використання біологічного потенціалу нових сортів рису необхідно більш ретельно вивчати їх реакцію на окремі агротехнічні прийоми [1-4].

Метою проведених нами досліджень було вдосконалити окремі елементи технології вирощування рису, зокрема вивчити вплив стимуляторів росту на врожайність та якість зерна культури в умовах затоплення рисових чеків на півдні України.

Дослідження зі середньостиглим сортом рису Рапан проводили впродовж 2016-2017 рр. на темно-каштанових ґрунтах ТОВ «Рис України» Каланчацького району Херсонської області. На дослідження були поставлені 5 варіантів:

1. Контроль (без оброблення насіння);
2. Альфа-Нано-Гроу-Екстра – 50 мл/10 л води/1 т насіння + 50 мл/га/300 л води у фази кушіння і виходу рослин у трубку;
3. Вимпел-К – 0,3 кг/10 л води/1т насіння;
4. Грейнактив-С – 100 мл/10 л води/1 т насіння + 50 мл/га/300 л води у фази кушіння і виходу рослин у трубку;
5. Гуміфілд – 200 г/10 л води/1 т насіння + 100 г/га/300 л води у фази кушіння і виходу рослин у трубку.

Повторність досліду триразова, площа дослідної ділянки 72 м<sup>2</sup>, облікової – 20 м<sup>2</sup>. Склоподібність зерна визначали з використанням діафаноскопа, вміст крохмалю – методом кислотного гідролізу, вміст білка – за методикою К'ельдаля.

Агротехніка у досліді була загальноприйнятою для зони півдня України, за виключенням досліджуваного чинника.

Стимулятори росту, які вивчали у досліді, збільшували польову схожість насіння. Так, якщо у контрольному варіанті вона становила 73,4%, то у варіантах з обробленням стимуляторами росту – 85,5-92,1%. Найбільшу польову схожість насіння забезпечили стимулятори Вимпел-К і Гуміфілд.

Суттєвої різниці за показником продуктивної кущистості у досліді не спостерігали, але порівняно з контрольним варіантом вона була дещо вищою.

Стимулятори росту істотно збільшували висоту рослин рису. На період повної стиглості зерна максимальних значень вона досягла за оброблення стимуляторами росту Альфа-Нано-Гроу-Екстра і Гуміфілд – 94,2 і 96,4 см відповідно.



Найнижчу врожайність зерна рису було сформовано у контрольному варіанті досліді – 6,20 т/га у середньому за два роки досліджень. Застосування стимуляторів росту збільшило її на 0,25-1,62 т/га або 4,0-26,1%. Найменш ефективним виявилось застосування Вимпелу-К: приріст урожайності до контрольного варіанта досліді становив 0,25 т/га або 4,0%. Дещо більшу ефективність визначено за використання Грейнактиву-С. Урожайність зерна порівняно з контрольним варіантом досліді зросла на 0,53 т/га або 8,6%. Максимальну врожайність забезпечило оброблення насіння стимуляторами росту Альфа-Нано-Гроу-Екстра і Гуміфілд – 7,57 і 7,82 т/га відповідно.

Результати проведених досліджень показали, що максимальна плівчастість була притаманна зерну контрольного варіанта досліді і становила 19,5%. Усі стимулятори росту, які були поставлені на вивчення, зменшували цей показник. Це зменшення становило 0,8-1,6%. Найменшим чином на плівчастість зерна рису вплинув Грейнактив-С (зменшення плівчастості становило 0,8%). Дещо більшою мірою цей показник зменшував стимулятор росту Вимпел-К (1,1%). Мінімальну плівчастість у досліді забезпечили стимулятори росту Альфа-Нано-Гроу-Екстра і Гуміфілд – 17,9%, що виявилось меншим за контроль на 1,6%.

Склоподібність рису в досліді коливалася в межах 92-98%. Мінімальною вона визначена у контрольному варіанті досліді. Стимулятори росту збільшили цей технологічний показник якості зерна на 2-6%. Менш ефективними у цьому відношенні виявилися стимулятори росту Вимпел-К і Грейнактив-С. Максимальну склоподібність зерна рису забезпечили Альфа-Нано-Гроу-Екстра і Гуміфілд – 97-98%, що перевищило контрольний варіант досліді на 5-6%.

Найменший загальний вихід крупи забезпечив контрольний варіант досліді – 67,0%. За використання Вимпелу-К цей показник становив 68,1%, тобто на 1,1% перевищив контроль. У варіанті з обробленням стимулятором росту Грейнактив-С загальний вихід крупи із зерна рису становив 69,2%. Гуміфілд забезпечив загальний вихід крупи на рівні 70,8%, Альфа-Нано-Гроу-Екстра – 70,9%. Це більше, ніж у контрольному варіанті досліді, на 3,8 і 3,9% відповідно.

У зерні контрольного варіанта містилось 8,2% білка – це мінімальний показник у досліді. На 0,3% вищим він виявився за застосування стимулятора росту Вимпел-К. Інші стимулятори росту, які були поставлені на вивчення, збільшували білковість зерна значною мірою: Грейнактив-С – на 1,3%, Альфа-Нано-Гроу-Екстра – на 1,8%, Гумфілд – на 1,9%. В останніх двох варіантах показники вмісту білка в зерні виявилися максимальними у досліді. Аналогічним чином вони забезпечили і максимальний умовний вихід білка з гектара посіву рису – 0,76 і 0,79 т/га відповідно.

Вміст крохмалю в зерні за варіантами досліді коливався в межах 62,2-63,8%. Мінімальним він визначений у контрольному варіанті досліді.

Застосування стимуляторів росту сприяло збільшенню показника на 0,4-1,6%. Максимальну кількість крохмалю містило зерно рису у варіантах із застосуванням Гуміфілду і Альфа-Нано-Гроу-Екстра – 63,6 і 63,8% відповідно. Ці ж варіанти досліду забезпечили і максимальний умовний вихід крохмалю з гектара посіву рису – 4,97 і 4,83 т/га відповідно.

Таким чином, проведені дослідження і розрахунки дозволяють рекомендувати господарствам півдня України за вирощування рису в умовах затоплення рисових чеків проводити передпосівне оброблення насіння і обприскування посівів у фазі кущіння і виходу рослин у трубку стимуляторами росту Альфа-Нано-Гроу-Екстра або Гуміфілд. Це забезпечить одержання врожайності зерна на рівні 7,6-7,8 т/га з високими показниками якості.

### **Література**

1. Лісовий М.М., Воронюк З.С., Пальчук М.Ф. Сучасний стан і перспективи вирощування основних круп'яних культур в Україні // Зрошуване землеробство. 2010. Вип. 54. С. 103-114.
2. Шевчук М., Бортнік Т. За гуматами майбутнє // Агробізнес сьогодні. 2012. № 12 (235).
3. Шевчук М., Бортнік Т. Більшість гуматів належить до біостимуляторів природного походження // Зерно і хліб. 2015. № 2. С. 23.
4. Урожайність та посівні якості насіння рису залежно від застосування мікродобрив / М.І. Цілінко, С.Г. Вожегов, О.С. Довбуш, О.О. Коршун // Зрошуване землеробство. 2014. Вип. 61. С. 78-80.

УДК 631.8:574:575

*ЧУЙКО Д.В., аспірант;*

*БРАГІН О.М., канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник*

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

*dimka1993@ua.fm*

## **РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ В НАСІННИЦТВІ ТА ГЕТЕРОЗИСНІЙ СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Стрімкі зміни клімату з кожним роком все більше негативно відображаються на сільському господарстві України та світу загалом. Цей чинник спонукає науковців галузі агрономії створювати новий вихідний селекційний матеріал, розробляти нові методи та поліпшення вже наявних традиційних технологій вирощування.

Основним вихідним матеріалом, що використовують під час створення нових гібридів соняшнику та розмноження на насінницьких посівах уже наявних є – батьківські лінії. Відносно низька продуктивність ліній та залежність урожайності від агрокліматичних умов регіону, є одним з негативних чинників за впровадження нових гібридів у виробництво.

Зміна умов навколишнього середовища спонукають до створення нових видів та рас шкідливих організмів. Селекція соняшнику на високу потенційну продуктивність і стійкість до біотичних чинників сприяє не тільки підвищенню валового виробництва продукції, але підвищує її якість, екологічну рівновагу, забезпечує чистоту навколишнього середовища і вирощеної продукції [1].

Високий поліморфізм, використання природного і штучного мутагенезу, народна селекція та інші чинники призвели до появи величезного різноманіття різновидів соняшнику. Багатий генетичний матеріал та різноманіття видів є ефективним матеріалом для боротьби з несприятливими кліматичними умовами, шкідниками та хворобами. Поєднання сучасних методів створення соняшнику та прискорення селекційного процесу за допомогою використання регуляторів росту та біотехнології, дасть змогу людству навіть у несприятливих умовах навколишнього середовища не лише мати стабільні врожаї, а і мати тенденцію до їх зростання [2, 3].

У 2018 році на дослідному полі кафедри генетики, селекції та насінництва Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва закладено дослідження з підвищення насінневої продуктивності батьківських ліній та гібридів соняшнику з використанням регуляторів росту рослин.

Для обробки досліджуваного матеріалу використали регулятори росту Фульвітал (препаративна форма (п.ф.) – порошок) 150 г/га, водорозчинний

препарат, до складу якого входять: солі фульвових кислот, мікроелементи, органічно зв'язану сірку природного походження в легкозасвоюваній формі для рослин. Екостим (п.ф. – водно-суспензійний розчин) 25 мл/га, діюча речовина – водно-спиртовий розчин метаболітів штаму симбіотичного гриба-ендофіт *Panax Ginseng M.*, виділеного з коренів женьшеню. Квадростим (п.ф. – водно-суспензійний розчин) 300 мл/га, до складу регулятора росту рослин Квадростим входить чотири групи сполук органічного походження, абсолютно нешкідливих для людей і тварин. Унікальність цього стимулятора полягає в комплексному впливі на біохімічні процеси, що відбуваються в рослинній клітині і рослини загалом.

Як посівний матеріал використали лінії селекції IP ім. В. Я. Юр'єва НААН: Сх808А, Х06135В, Х06134В, Сх1002А, Х785В, Х1012Б, Сх1012А, Сх1010А, Сх808А/Х1002Б та лінії мутантного походження Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва: ХНАУ505В, ХНАУ488В, ХНАУ1133В, ХНАУ742В, ХНАУ63В.

Враховуючи, що вплив регуляторів росту має виключно індивідуальний характер для кожної лінії, гібрида чи сорту для збільшення генетичного матеріалу дослідження були залучені сорти соняшнику Щелкунчик, Лакомка, Люкс, Донський Крупноплідний та Мир.

Згідно з отриманими однорічними даними у 2018 році можна проаналізувати вплив регуляторів росту, а саме: Фульвітал, Екостим та Квадростим за кількісними ознаками. Так, позитивний вплив за ознакою висота стебла, спостерігався в разі використання препарату Фульвітал на лініях: Сх808А – 194 см (контроль 193 см), Сх808А/Х1002Б – 203 см (контроль 196 см).

Регулятор росту Екостим вагомого впливу на висоту ліній в більшості випадків не викликав, за винятком лінії Х06135В – 126 см порівняно з контролем 125 см, та Сх808А/Х1002Б – 203 см, (контроль 196 см).

Найбільшого ефекту було отримано за використання регулятора росту Квадростим, спостерігали збільшення висоти стебла у досліджуваних лініях. Лінія Х785В висота стебла становила 157 см (контроль 145 см), Сх1002А – 172 см (контроль 169 см), Сх808А/Х1002Б – 201 см (контроль 196 см).

За ознакою діаметр кошика ліній, суттєвого впливу регулятори росту не мали. Середні значення ліній не суттєво відрізняються, або взагалі не відрізняються порівняно з контролем. На що, можуть впливати несприятливі погодні умови, які характеризувалися браком вологи у період кінця цвітіння та наливання кошика. Винятком можна розглянути лінію Сх808А/Х1002Б за дії регулятора росту Квадростим діаметр кошика становив 15,8 см, (контроль 15,4 см) та лінію Х06135В, де збільшення діаметра кошика відбулося під дією всіх трьох препаратів Фульвітал 14,3 см, Екостим 13,7 см, Квадростим 14,4 см (контролем 13 см).

Стандартне відхилення під дією регуляторів росту варіювало у лінії Х06134В у межах 1-1,2 см (контроль 0,6 см), у лінії Х06135В під час оброблення Квадростимом 1,5 см (контроль 1,1 см) та у лінії Сх808А/Х1002Б – 1,5 см, (контроль 1,1 см).

Зміна кількісних ознак після обробки регуляторами росту спостерігалася і в досліджуваних сортах. Так, у сорту Щелкунчик висота під обробкою Фульвіталом становила 192 см, на ділянці використання Квадростиму середній показник становив 189 см (контроль 183 см), сорт Мир 166,2 см, під впливом Фульвіталу 177 см, Квадростиму 175 см.

За ознакою діаметр кошика, найбільший вплив встановлено на лініях Щелкунчик: контроль – 18,2 см, Фульвітал – 20,5 см, Квадростим – 18,9 см; Лакомка: контроль – 16,3 см, Фульвітал – 17,1 см, Квадростим – 17,5 см; Мир: контроль – 11 см, Фульвітал – 12,4 см, Квадростим – 12,9 см.

Регулятори росту можуть не лише прискорювати ріст, але його і сповільнювати на різних етапах перебігу онтогенезу, активувати проростання чи продовжити спокій насінини. Прикладом можна розглянути батьківську лінію Х06134В, де висота рослин на контрольній ділянці (124 см) була вищою ніж під дією регуляторів росту Фульвітал – 120 см, Екостим та Квадростим – 116 см.

У лабораторії якості ІР ім. В. Я. Юр'єва за допомогою ЯМР аналізатора визначено вміст олії в насінні на дослідних зразках соняшнику для визначення впливу дії регуляторів росту на якісні показники (вміст олії) соняшнику.

Так у лінії Х06134В вміст олії у контролі становив – 44,38 %, а після обробки Фульвіталом – 46,84 %, Екостим – 46,29 %, Квадростим – 46,25 %. Лінія Х735В контроль 44,85 %, Фульвітал – 46,34 %, Екостим- 46,61 %, Квадростим – 47,63 % олії в насінні.

Позитивно вплинули регулятори росту на лінію Х1012Б, де вміст олії у контролі становив 32,64 %, після обробки Фульвіталом – 35,08 %, Екостим – 37,28 %, Квадростим – 39,59 %. Лінія ХНАУ488В: контроль – 41,16 %, Квадростим, 49,01 %. ХНАУ63В контроль – 37,28 %, Квадростим – 43,09 %.

Серед сортів зміни за показником вмісту олії відбулися у сорту Люкс: контроль – 42,69 %, Фульвітал – 46,31 %, Квадростим – 43,89 %.

Отже, ми використали препарати та методики, які є екологічно чистими і не роблять токсичного навантаження для навколишнього середовища і ґрунту, що сьогодні у зв'язку зі стрімкими темпами розвитку та впровадження у виробництво все більш агресивних пестицидів для екології знаходиться у критичному стані. Згідно з наведеними вище однорічними даними можна передбачати про можливість високого впливу регуляторів росту Фульвітал, Екостим та Квадростим на кількісні та якісні ознаки самозапильних ліній, сортів та гібридів соняшнику. У наступному році планується продовжити та поглибити проведені дослідження.

## Література

1. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів / [В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, І. М. Черняєва та ін.]. Харків : НААН, 2012. 320 с. (Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва).
2. Спеціальна селекція польових культур : навч. посіб. / [В. Д. Бугайов, С. П. Васильківський, В. А. Власенко та ін.]; за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. 368 с.
3. Ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив в насінництві соняшнику / Ю. І. Буряк, Ю. Є. Огурцов, О. В. Чернобаб, І. І. Клименко // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, Харків : 2014. Вип. 16. С. 20-25.

**УДК 631.527:633.15:631.6**

*МАРЧЕНКО Т.Ю., канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник;*

*ЛАВРИНЕНКО Ю.О., д-р с.-г. наук, професор, членкор НААН;*

*ЗАБАРА П.П., аспірант*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*tmarchenko74@ukr.net*

## **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

У південному Степу України, в умовах зрошення, є всі можливості для гарантованого отримання високих урожаїв зерна кукурудзи. В останні роки загальні площі посівів кукурудзи значно зросли і є велика зацікавленість виробництва у їх розширенні на зрошуваних землях, що може забезпечити гарантовану урожайність зерна. Проте, середня урожайність зерна кукурудзи на зрошенні коливається в межах 6,5–8,5 т/га, а потенціал сучасних вітчизняних гібридів 12,0–17,0 т/га. Водночас розробляють нові технології, впроваджують новітню техніку, які призначені для скорочення витрат та підвищення рентабельності виробництва кукурудзи. Але ці ефективні заходи дають незначні результати (а іноді і втрати), тому що не враховують особливості нових гібридів, їх генотип-середовищної реакції на умови вирощування. На сьогодні в Україні занесено до Державного реєстру сортів рослин понад 1000 гібридів кукурудзи, які по-різному реагують на ґрунтово-кліматичні умови, мають генетично обумовлений потенціал продуктивності та генетично запрограмовану “віддачу” на додаткові вкладення у вигляді добрив, засобів захисту, зрошувальної води.

В умовах південного регіону України головним чинником ліміту врожайності є волога. Проте, використання оптимальних режимів зрошення,

у зв'язку з високими енергетичними витратами, стало економічно недосяжним для багатьох господарств. Саме тому, розробка водоощадних технологій вирощування кукурудзи стала прерогативою досліджень наукових установ південного регіону.

Вивчення реакції окремих генотипів кукурудзи на водозабезпеченість показало, що спостерігається сильна генотип-середовищна реакція, яка може істотно змінювати ранжирування гібридів за рівнем урожайності.

Зокрема, найбільш високим потенціалом урожайності за оптимального режиму зрошення характеризувалися гібриди з ФАО понад 400 (12,0–14,5 т/га). Проте, вже за водоощадного режиму зрошення спостерігалось різке зменшення врожайності гібридів ФАО понад 500, а перші ранги за врожайністю посідали середньоранні та середньостиглі гібриди.

Найбільш значна зміна рангів відбувається за технологій вирощування без зрошення. У сухі за погодними умовами роки рівень урожайності пізніх гібридів може знижуватися не адекватно генотиповому потенціалу. Це призводить до того, що добір високоврожайних гібридів ФАО понад 400 в сухі за погодними умовами роки може бути неефективним, а найбільш урожайною постає група ФАО 280-390, яка завдяки пластичності та меншому водоспоживанню у такі роки забезпечує найбільшу урожайність зерна. Гібриди ФАО 500 і більше мають досить високий потенціал урожайності, проте, сильна негативна реакція цих генотипів на флуктуації середовища призводить до падіння врожайності нижче рівня більш ранніх гібридів і ставить їх поза межі групи гібридів, придатних для ефективного використання в умовах зрошення Південного Степу на цьому етапі розвитку сільського господарства.

Встановлено, що найбільш сприятливими фонами для добору генотипів кукурудзи певних груп стиглості та прогнозованою реакцією на технологічне забезпечення є умови оптимального режиму зрошення (РПВГ 80% за всіма фазами розвитку) у роки, які характеризуються середніми (типовими) показниками кількості опадів та температури повітря у період вегетації та водоощадним режимом зрошення (РПВГ 60-80-60).

Фундаментальним напрямом підвищення врожайності кукурудзи є впровадження гібридів інтенсивного типу з низькою збиральною вологістю зерна. Важлива роль у підвищенні врожайності та поліпшенні якості зерна належить правильному підбору гібридів для вирощування. Не всі гібриди однаково проявляють себе в конкретних агроекологічних умовах, тому і реалізація потенційної продуктивності гібридів йде по-різному. Високопродуктивні гібриди виносять з ґрунту велику кількість поживних речовин та води, тому вимагають відповідної агротехніки. Якщо такі умови відсутні, то потенційно більш продуктивний гібрид не тільки не дає збільшення, але й може поступитися за врожайністю іншому менш продуктивному, проте і менш вимогливому до вирощування гібрида. Отже

потрібен диференційований підхід до селекції гібридів відповідної групи стиглості та призначення. Для підвищення рівня реалізації врожайного потенціалу сучасних гібридів, захисту посівів від різних негативних абіотичних і біотичних чинників довкілля, крім агротехнічних заходів (сівозміни, обробіток ґрунту, строки сівби, засоби захисту рослин тощо), важливе значення має розробка морфо-фізіологічної та гетерозисної моделі та селекція гібридів на цій основі зі специфічною адаптивністю до агроекологічних чинників.

Прискореному отриманню нових сортів та гібридів, які характеризуються високими та сталими врожайми з поліпшеними показниками якості зерна сприяє дотримання конкретної моделі сільськогосподарської культури в процесі створення та добору відповідних генотипів.

Гібриди кукурудзи середньопізньої (ФАО 400–490) та пізньої (ФАО 500–600) групи стиглості мають найвищий потенціал продуктивності. Проте, ця група стиглості до останнього часу не завжди відповідала вимогам сучасних технологій вирощування, пов'язаних зі збиранням зерна комбайнами з прямим обмолотом та необхідною для цього збиральною вологістю зерна на рівні 13-16%. Було розроблено моделі таких високопродуктивних гібридів та створені самозапилені батьківські лінії, що відповідають вимогам щодо технологічності вирощування зерна кукурудзи в умовах зрошення.

Сучасні гібриди кукурудзи інтенсивного типу необхідно надавати виробництву з певними параметрами технологічних вимог. Підтверджують це проведені дослідження на різних зрошуваних масивах, за різних способів поливу та режиму зрошення, що дали можливість рекомендувати адаптовані гібриди до конкретних агроекологічних та технологічних особливостей.

Визначено адаптивну здатність середовища, що дозволяє розкрити потенційні можливості нових гібридів кукурудзи. Для розкриття потенційної урожайності інтенсивних гібридів кукурудзи рекомендовано використовувати краплинне зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 85%.

Вагомим здобутком селекції кукурудзи для умов зрошення є висока конкурентоздатність вітчизняних гібридів. Гібриди іноземного походження практично не мають переваг над гібридами кукурудзи, що створені для умов зрошення і мають програмовану реакцію на способи поливу та режими зрошення.

Виробництву запропоновано використовувати сучасні вітчизняні гібриди кукурудзи інтенсивного типу Арабат, Чонгар за краплинного зрошення і дощування з використанням РПВГ 80–85 %, що забезпечує урожайність зерна 15,0–17,0 т/га. За використання способу поливу дощуванням на площах з обмеженим гідромодулем, що не дозволяє



підвищити РПВГ понад 70%, необхідно використовувати пластичні гібриди групи ФАО 180–290, Скадовський, Степовий, що забезпечують рівень урожайності зерна 9,0–10,0 т/га за застосування водоощадного режиму зрошення, економити поливну воду в межах 1200–1500 м<sup>3</sup>/га та бути добрими попередниками під озимі зернові культури через ранні строки збирання в другій - третій декаді серпня.

Селекціонерами Інституту створено високопродуктивні конкурентоспроможні гібриди кукурудзи інтенсивного типу, адаптовані до жорстких агроекологічних умов степової зони вирощування, з високим генетично обумовленим потенціалом продуктивності, достатньою стійкістю до основних хвороб та шкідників під час зрошення, швидкою вологовіддачею зерна під час дозрівання, які здатні ефективно використовувати зрошувану воду, мінеральні макро- і мікродобрива на формування одиниці врожаю. Для цих гібридів розроблено інтенсивні технології вирощування за способів поливу дощуванням та краплинним зрошення. Комплекс господарсько-цінних ознак і властивостей, який мають гібриди, дозволяють їх вирощувати на великих зрошуваних масивах агроформувань Південного Степу України.

За останні роки створено низку гібридів, адаптованих до умов зрошення півдня України, 11 із яких занесено до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, та захищено патентами України.

**Гібрид Арабат** – середньопізній (ФАО 430), визріває за 120-125 днів. Придатний для вирощування на зерно в степовій та лісостеповій зонах України. Стійкість до вилягання, пухирчастої та летючої сажок висока. Рослина високоросла (265–290 см). Качан формується на висоті 102–116 см, великих розмірів: довжина – 20–24 см; діаметр – 4,8–5,3 см. Число зерен у ряду 42–50, число рядів зерен 18–20. Зерно зубове, крупне. Урожайність зерна в умовах зрошення 14–16 т/га за 14% вологості. Насінництво ведеться на стерильній основі М-типу. Гібрид занесено до Державного реєстру сортів рослин України з 2015 р.

## РІВЕНЬ УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Для одержання високих і стійких урожаїв пшениці ярої необхідно враховувати багато чинників, зокрема й таких складних, як природні ресурси території. Вплив навколишнього середовища на врожайність пшениці ярої дуже великий. Дослідженнями, проведеними науковцями багатьох країн світу, встановлено, що врожайність культури на 15-30 % (від суми усіх інших чинників) залежить від погодних умов, а в окремі роки майже на 100 % [1].

За умов потепління клімату, яке спостерігається зараз в степовому регіоні, відбувається стійка тенденція до суттєвого збільшення кількості років з посухами. Тільки за останні тридцять років на півдні України кожен другий рік був посушливий, а кожен третій – гостро посушливий [2,3]. Загалом по Україні, як зазначає Адаменко Т.І., посуха останніми роками охоплює один раз у 10-12 років до 50-70 % та 1 раз у 2-3 роки до 10-30 % території країни [1]. Інформація про посухи та боротьбу з нею на території України міститься в багатьох наукових працях [4-6]. Аналіз цих даних засвідчує, що в ХІХ ст. було 32 посухи, а в ХХ ст. – 39, або один раз у 2-3 роки. Нове століття теж розпочалося з посух у 2007, 2012 та 2013 роках.

За таких умов досить високу питому вагу в загальному впливу на врожайність пшениці ярої має рівень зволоження ґрунту.

Саме перед тим, як сіяти пшеницю яру, а це культура ранніх строків сівби, яку слід висівати відразу після початку весняно-польових робіт, обов'язково необхідно визначити запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту. Достатньо зволожений ґрунт ранньою весною забезпечить швидке проростання зерна, рослини добре забезпечуються вологою як на початку проростання, так і в наступні періоди вегетації.

Згідно з нашими дослідженнями, а в Інституті зрошуваного землеробства НААН було проведено значну кількість досліджень з пшеницею твердою ярою в умовах природного зволоження Південного Степу України на темно-каштановому ґрунті, суттєвий вплив на рівень урожайності мали природно-кліматичні умови. У вологі роки пшениця тверда яра формувала врожай до 3,5-4,0 т/га, в засушливі – до 1,5-2,0 т/га, в гостро засушливі, такі як 2007 та 2012 роки, на жаль практично не утворювала зерна, тобто запаси продуктивної вологи та гідротермічні умови вегетації рослин значно визначали рівень урожайності зерна (Табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність пшениці твердої ярої залежно від рівня зволоження**

Рік	Запаси продуктивної вологи під час сівби в шарі 0-100 см, мм	Кількість опадів за квітень-червень, мм	Урожайність (середня за ряд років), т/га
Вологий	126,8	164,5	3,60
Засушливий	92,7	113,3	1,79
Гостро- засушливий	54,3	57,4	0,21

На сьогодні поки що не створено сорти пшениці ярої, які б виокремлювали підвищеною посухо- і жаростійкістю та високою продуктивністю в посушливих умовах південного регіону. Тому, якщо запаси продуктивної вологи на початку сівби становлять менше 80 мм, то краще висівати більш посухостійкі культури – сорго або просо, вони менше потребують вологи на початкових етапах свого росту і краще використовують опади вегетаційного періоду.

Лише там, де запаси продуктивної вологи на початку сівби становитимуть більше 100 мм, а вони є оптимальними для сівби пшениці твердої ярої, або 80-100 мм – допустимі, можна її вирощувати, висіваючи сорти, що занесені до Реєстру сортів рослин України і є районованими для Степу. Такими сортами є Спадщина, Нащадок, Чадо та інші.

Отже, зі зміною погодних умов у бік потепління і зменшеній кількості атмосферних опадів, з упевненістю можна сказати, що врожай пшениці твердої ярої максимально залежатиме від запасів продуктивної вологи в ґрунті. Тому, необхідно докласти всіх зусиль для накопичення, збереження і економного її використання. І в першу чергу за допомогою агротехнічні заходи, сівозміни.

**Література**

1. Адаменко Т. Погода і посіви // Агроном. 2003. № 11. С. 6.
2. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2011. 460 с.
3. Сніговий В.С. Виступ на парламентських слуханнях по підтопленню 19.02.2003 р. // Актуальні питання розвитку земельної реформи в Україні: стан та перспективи. Херсон : Айлант, 2003. С. 3-4.
4. Тимошенко Л.М. Достатнє удобрення озимих зернових – основа високої зимостійкості та врожаїв // Агроном. 2004. № 3. С. 58-61.
5. Бараш С.И. История неурожаев и погоды в Европе / Ленинград : Гидрометеоздат, 1989. 237 с.

6. Коваль Т.А. Борьба с засухой. Из истории русской агрономии / Москва : Госиздат. с.-х. лит-ры, 1949. 263 с.

**УДК 631.303:633.19(477.2)**

**ТИМОШЕНКО Г.З.**, канд. с.-г. наук;

**КОВАЛЕНКО А.М.**, канд. с.-г. наук;

**НОВОХИЖНИЙ М.В.**, канд. с.-г. наук

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*grigoriytimoshenko@gmail.com*

## **ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА НАКОПИЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ У ҐРУНТІ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИНАМИ ГОРОХУ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ**

В умовах Південного Степу головним лімітуючим чинником для розвитку рослин є волога. Щоб реалізувати повною мірою потенціал врожайності рослин гороху необхідно врахувати його біологічні властивості та реакцію на окремі агроприйоми вирощування. У зв'язку зі змінами клімату необхідно постійно удосконалювати елементи його технології, які створюють сприятливі умови для інтенсивного росту і розвитку рослин. Тому ми провели дослідження з розробки окремих агроприймів вирощування гороху на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті на неполивних землях. Дослідження і спостереження проводилися згідно з загальноприйнятими в рослинництві методиками у сівозміні: горох – пшениця озима – кукурудза МВС – пшениця озима.

Спостереження показали, що різні системи основного обробітку ґрунту неоднаково впливають на накопичення продуктивної вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період. Найбільшими вони були на час сівби гороху за системи обробітку – оранка під ярі культури і мілкий безполицевий обробіток під пшеницю озиму – 121,8 мм у середньому за п'ять років, а найменшими за систематично мілкого обробітку в сівозміні – 110,1 мм.

У наших дослідях вивчення динаміки запасів вологи у ґрунті під посівами гороху залежно від доз внесення мінеральних добрив і норм висіву насіння дало можливість виявити, що запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см у фазу сходів гороху за роками досліджень були різні. Так протягом чотирьох років досліджень найбільші запаси продуктивної вологи були в 2008 році – 129,7 мм, а найменші – 52,0 мм у 2007 році (табл. 1).

У 2005 і 2006 роках запаси продуктивної вологи на період сходів були практично рівні і становили відповідно 94,5 і 100,9 мм. Поповнення запасів продуктивної вологи за допомогою опадів у квітні–червні за роками

досліджень було різним. Найбільше їх випало у 2008 році – 130,1 мм, а найменше – 57,4 мм – 2007 році. У 2005 і 2006 роках опадів випало 113,3 і 117,3 мм. Достигання гороху проходило за надто низьких запасів продуктивної вологи у ґрунті. У найбільш сприятливому за водним режимом 2008 році на період повної стиглості гороху запаси продуктивної вологи були від 42,0 до 25,4 мм. Дуже низькі запаси продуктивної вологи спостерігались у 2007 році. Практично в усіх варіантах вони були нижче вологості в'янення. Якщо брати показники в середньому за чотири роки, то вони становили від 15,0 до 22,6 мм, по добривах і від 15,0 до 22,2 мм – по нормах висіву. Із збільшенням дози азотних добрив цей показник зменшувався.

Таблиця 1

**Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту залежно від досліджуваних елементів технології, мм**

Доза добрив, кг/га	Норма висіву, млн шт./га	Рік досліджень				Середнє в шарі ґрунту 0–100 см за чинником	
		2005	2006	2007	2008	добрива	норма висіву
I етап органогенезу (сходи)							
Вихідне	вихідне	94,5	100,9	52,0	129,7	-	-
XII етап органогенезу (повна стиглість)							
P <sub>40</sub>	0,8	28,8	28,6	8,1	42,0	22,6	22,2
	1,1	28,5	26,9	-2,7	37,0		18,3
	1,4	25,9	25,8	-13,1	36,2		15,0
N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	0,8	28,3	26,8	0,4	37,0	19,5	
	1,1	26,6	24,1	-14,0	36,2		
	1,4	25,7	18,5	-9,9	34,3		
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub>	0,8	26,8	25,2	-10,3	34,3	16,8	
	1,1	24,4	23,6	-9,5	28,5		
	1,4	24,6	16,6	-8,4	25,4		
Розрахункова N <sub>68</sub> P <sub>10</sub>	0,8	25,4	24,7	-7,1	36,2	15,0	
	1,1	20,0	22,3	-13,7	34,3		
	1,4	18,6	14,3	-23,7	28,5		

Як результат досліджень встановлено, що із збільшенням доз внесення мінеральних добрив і норм висіву насіння витрати продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту зростають.

Що стосується добрив, то це можна пояснити тим, що в разі підвищених доз їх внесення відбувається інтенсивне накопичення біомаси і формування

більш високого врожаю. Ці біологічні процеси супроводжуються інтенсивним водоспоживанням. За збільшення норм висіву насіння зменшується відповідно площа живлення рослин, внаслідок чого збільшуються витрати вологи на одиницю площі.

Загальні витрати вологи змінювалися під впливом кліматичних умов та різних елементів технології. Про це свідчать показники у таблиці 2, які по роках різнилися. Загальні витрати вологи зростали під час застосування азотних добрив на фоні фосфорних від 1836 м<sup>3</sup>/га (N<sub>30</sub> P<sub>40</sub>) до 1873 м<sup>3</sup>/га (N<sub>68</sub>P<sub>10</sub>).

На зростання загальних витрат вологи впливала також і густина стояння рослин. За норми висіву 0,8 млн шт./га витрати становили 1819 м<sup>3</sup>/га, а за норми – 1,4 млн шт./га вони зросли до рівня 1877 м<sup>3</sup>/га.

Коефіцієнт водоспоживання рослин гороху за період вегетації показав, що найменша його величина була на варіантах зі застосуванням добрив дозою N<sub>60</sub>P<sub>40</sub> і розрахунковою N<sub>68</sub>P<sub>10</sub>, а також за застосування норми висіву 1,1 млн шт./га. У середньому за роки досліджень він становив 1288, 1289 та 1377 м<sup>3</sup>/т відповідно.

Таблиця 2

**Загальні витрати вологи залежно від досліджуваних елементів технології, м<sup>3</sup>/га**

Доза добрив, кг/га	Норма висіву, млн шт./га	Рік досліджень			Середнє	Середнє за чинником	
		2005	2006	2008		добрива	норма висіву
P <sub>40</sub>	0,8	1689	1842	1841	1791	1811	1819
	1,1	1692	1859	1891	1814		1845
	1,4	1718	1870	1899	1829		1877
N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	0,8	1694	1860	1891	1815	1836	
	1,1	1711	1887	1899	1832		
	1,4	1720	1943	1918	1860		
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub>	0,8	1709	1876	1918	1834	1867	
	1,1	1733	1892	1976	1867		
	1,4	1731	1962	2007	1900		
Розрахункова N <sub>68</sub> P <sub>10</sub>	0,8	1723	1881	1899	1834	1873	
	1,1	1777	1905	1918	1867		
	1,4	1791	1985	1976	1917		

Найбільш ефективно і економне витрачання вологи загалом відзначено у 2006 році, тоді як у 2008 році воно було в 2–3 рази вищим. У 2006 році цей показник був найнижчим у варіанті N<sub>60</sub>P<sub>40</sub> з нормою висіву 1,1 млн шт./га, і становив 792 м<sup>3</sup>/т.

У середньому, за 3 роки досліджень коефіцієнт водоспоживання був найвищим у варіанті без застосування азотних добрив з нормою висіву насіння 0,8 млн шт./га і становив 2327 м<sup>3</sup>/т зерна.

Як результат проведених досліджень виявлено зміни коефіцієнта водоспоживання не лише по роках, але й залежно від рівня азотного живлення і норми висіву насіння. Підвищення доз мінерального азоту супроводжувалося значним приростом урожайності зерна і зниженням витрати води на одиницю урожаю. Від застосування різних норм висіву насіння найменший коефіцієнт водоспоживання отримано за норми висіву 1,1 млн шт./га, яка забезпечувала максимальний рівень врожаю.

Таким чином, дані досліджень показали, що в умовах південного Степу України на темно-каштановому ґрунті з підвищенням доз азотних добрив збільшуються загальні витрати рослинами гороху ґрунтової вологи, проте споживання її на одиницю продукції при цьому значно знижується.

З метою кращого формування запасів продуктивної вологи у ґрунті необхідно застосовувати у сівозміні оранку та безполицевий глибокий обробіток. Також, на період сівби під час вибору норми висіву насіння та розрахування дози внесення мінеральних добрив необхідно враховувати запаси продуктивної вологи в ґрунті.

**УДК 633.11+633.14:631.53.01:631.5**

**ФУНДИРАТ К.С.**, науковий співробітник відділу агротехнологій

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*kfundirat@gmail.com*

## **АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАСІННИЦТВА ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ**

Формування насінневої продуктивності рослин здійснюється під впливом екологічних та антропогенних факторів. На перший ряд чинників ми прямого впливу не маємо і можемо лише дещо нівелювати їх через дії антропогенних чинників. А саме у кожному господарстві з метою раціонального використання цих чинників вирощувати декілька районованих сортів, які різняться між собою морфобіологічними особливостями і господарськими ознаками. Що і досить важливо враховувати в теперішніх несталих умовах змін клімату.

Та для поліпшення процесів формування, досягання і біологічних властивостей насіння необхідно застосовувати відповідну агротехніку, впливаючи на материнську рослину і насіння (макро-, мікродобрива, ростові речовини тощо) [1-5]. Адже вони підвищують стійкість рослин до

несприятливих чинників середовища, різних захворювань і насіннєвих інфекцій [6].

Тому питання правильного добору сорту і технологій удобрення, саме використання сучасних мікродобрив нового покоління під час формування насіннєвої продуктивності тритикале озимого, є актуальними.

Дослідження проводили в 2014-2016 роках в Інституті зрошуваного землеробства НААН на Інгулецькому зрошуваному масиві згідно з існуючими методиками польових і лабораторних досліджень [7,8]. Грунт дослідного поля темно-каштановий, середньосуглинковий, слабосолонцюватий з вмістом гумусу 2,3%. Щільність метрового шару ґрунту становить 1,37 г/см<sup>3</sup>. Найменша вологемність (НВ) становить 20,3% від маси абсолютно сухого ґрунту, а вологість в'янення (ВВ) – 9,1%. Попередник соя (ранньостиглий сорт Діона). Облікова площа ділянки – 31,5 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова.

Посів проводили в третій декаді вересня – першій декаді жовтня, на фоні вологозарядкового поливу нормою 500-600 м<sup>3</sup>/га. Поливи проводили за допомогою дощувального агрегату ДДА-100 МА. Сіяли нормою 4 млн/га схожих насінин.

У дослідях використовували загальноприйнятту технологію вирощування тритикале озимого в Південному Степу України, окрім елементів, які досліджували. Висівали сорти тритикале озимого (фактор А): Богодарське, Букет і Раритет, які занесенні до державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [9]. Добрива у вигляді аміачної селітри в дозі N<sub>60</sub> вносили під основний обробіток ґрунту на всіх варіантах досліду (фон). На материнській рослині у вигляді позакореневого підживлення у фазу весняного кушіння застосовували мікродобрива (фактор В): Гуміфілд (50 г/га), Наномікс (2 л/га) і Нановіт мікро (2 л/га).

Збирання і облік урожаю здійснювали комбайном "Sampro-130" з наступним зважуванням і перерахуванням на стандартну вологість і 100% чистоту. Після чого очищали, калібрували і доводили до посівних кондицій на зерноочисній машині Пектус.

Вплив сорту і мікродобрив на формування насіннєвої продуктивності за роками досліджень був різним. На наш погляд, це пов'язано з різними погодними умовами вегетаційних періодів, реакцією на них сортів та їх спадковими властивостями. Для рослин тритикале озимого умови 2014/15 року за вологозабезпеченістю видалися більш оптимальними щодо росту та розвитку, ніж у 2015/16 році. Сорти тритикале озимого в 2014/15 рік формували насіннєву продуктивність на рівні – 4,26-5,45 т/га, у 2015/16 рік 4,17-5,22 т/га, та в середньому від 4,22 до 5,34 т/га.

Залежно від застосування мікродобрив у середньому за роки досліджень сорти тритикале озимого формували насіннєву продуктивність від 4,52 до 5,34 т/га. На контрольних варіантах урожайність насіння сортів тритикале озимого становила 4,22-4,49 т/га, що на 0,23-0,89 т/га менше, ніж з мікродобривами.



Найбільшу насінневу продуктивність забезпечує сорт Богодарське за застосування Нановіт мікро – 5,34 т/га, що на 0,89 т/га більше порівняно з контролем. Мікродобрива Наномікс і Гуміфілд формують майже однакову кількість насіння 5,08 і 5,05 т/га відповідно, що на 0,63-0,6 т/га більше контролю.

Трохи нижчу врожайність насіння забезпечив сорт Букет. Під час використання препарату Нановіт мікро отримали 5,14 т/га, прибавка становила 0,65 т/га. Мікродобриво Наномікс на цьому сорті сприяло отриманню додатково 0,23 т/га насіння з урожайністю 4,72 т/га, а препарат Гуміфілд – 0,37 і 4,86 т/га, відповідно.

Під час застосування цих мікродобрив найменшу врожайність насіння (відповідно 4,88, 4,52 і 4,60 т/га) формував сорт Раритет. Однак, порівняно з контролем мікродобрива і на цьому сорті забезпечили підвищення продуктивності на 0,66, 0,30 і 0,38 т/га.

Рівень прибавки від застосування Нановіт мікро, Наномікс і Гуміфілд на сортах є достовірними відносно контролю. Отримана прибавка від застосування Нановіт мікро на всіх сортах була достовірною як до контролю, так і до інших варіантів. Різниця між урожайністю за використання мікродобрив Наномікс і Гуміфілд знаходиться в межах похибки досвіду ( $НІР_{05}$ ,  $B = 0,22$  т/га). Також не виявлено суттєвої різниці в урожайності між сортами Раритет і Букет, а також між сортами Богодарське і Букет, оскільки  $НІР_{05}$  для приватних відмінностей дорівнював 0,34 т/га.

Разом з тим, аналізуючи в середньому за фактором А (сорт) дані насінневої продуктивності тритикале озимого, встановлено, що вона залежала як від сорту, так і рівня його врожаю зерна.

Так, в середньому, сорт Богодарське який мав кращий урожай зерна, формував і найбільшу врожайність насіння – 4,98 т/га, що вище на 0,43 і 0,18 т/га сортів Раритет і Букет, у яких насіннева продуктивність становила 4,55 і 4,80 т/га, відповідно. Різниця між сортами є достовірною ( $НІР_{05A} = 0,17$  т/га).

Застосування досліджуваних мікродобрив нового покоління на материнській рослині в фазу кінця кушіння забезпечує збільшення врожаю насіння тритикале озимого, що є важливим у процесі виробництва насіння різних репродукцій. У середньому по роках найбільшу прибавку насіння отримано під час внесення мікродобрива Нановіт мікро – 0,73 т/га, дещо меншу за використання Гуміфілд – 0,45 т/га і Наномікс 0,39 т/га. При цьому рівень насінневої продуктивності відповідно становив 5,12, 4,84 і 4,77 т/га. На контрольному варіанті (без застосування мікродобрив) насіннева продуктивність була нижчою і дорівнювала 4,39 т/га.

Слід зазначити, що порівняно з контролем застосування всіх мікродобрив є достовірним. Також достовірним є варіант з мікродобривом Нановіт мікро щодо Гуміфілд і Наномікс, які між собою не мали різниці. ( $НІР_{05B} = 0,13$  т/га).

Отже, насіннева продуктивність тритикале озимого залежить від

погодних умов року, сорту і від обробки материнської рослини мікродобривами. Максимальний рівень насінневої продуктивності отримано у сорту Богодарське – 5,34 т/га на варіанті використання позакореневого підживлення мікродобривом Нановіт мікро (2 л/га).

## Література

1. Гриценко В.В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. Москва : Колос, 1972. 216 с.
2. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин : підручник / М.Я Молоцький, С.П. Васильківський, В.І. Князюк, В.А. Власенко: Київ : Вища освіта, 2006. 463 с.
3. Базалій В.В. Рослинництво: підручник / В.В. Базалій, О.І. Зінченко, Ю.О. Лавриненко [та ін]. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 520 с.
4. Ресурсозберігаюча екологічно безпечна технологія вирощування озимих зернових культур, сої і кукурудзи на зрошуваних землях півдня України : науково-практичні рекомендації ; підгот. : Р. А. Вожегова, С.О. Заєць, О.А. Коваленко [та ін.]. Херсон. Грінь Д.С. 2015. 44 с.
5. Москалець Т. З. Механізми формування та прояву еколого адаптивних властивостей представників триби Triticeae за різних чинників навколишнього середовища: дис. на здоб. д-ра біол. наук: 03.00.16. Біла Церква, 2017. 357 с.
6. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин, Л.Ф. Демишев, В.А. Доронин [и др.]; под ред. д-ра с.-х наук, проф., чл.-кор. УААН С.Ю. Булыгина. изд. 3-е доп. и перераб. Днепропетровск, 2007. 100 с.
7. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р. А. Вожегової. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 286 с.
8. Охорона прав на сорти рослин // Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Київ : Алефа, 2003. 106 с.
9. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 р. // Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. Київ, 2019. 451 с.

УДК 633.19-043.4:631.416.862.1

ПАЛАЧОВА Н.Є., аспірантка;

ДОЛГОВА Т.А., канд. біол. наук, доцент, науковий керівник

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

palachovanata@gmail.com

## ПОРІВНЯЛЬНА АЛЮМОСТІЙКІСТЬ ЗРАЗКІВ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Полбу звичайну (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.) широко культивували протягом тисячоліть у багатьох країнах світу. Її, як основну сільськогосподарську культуру, в Україні вирощували з давніх часів до початку двадцятого сторіччя. Саме у цей період полбу звичайну було витіснено іншими видами пшениць – *T. durum* та *T. aestivum*, які стали домінувати у сівозмінах. Нині інтерес до полби звичайної повертається не тільки через те, що вона має високий вміст білка в зерні (до 23,9 %), добрі харчові якості каші з крупи, але й високі адаптивні властивості до абіотичних чинників навколишнього середовища [1].

Одним із лімітуючих чинників вирощування сільськогосподарських культур в останні часи у світі став алюміній. Алюміній не вважають елементом, необхідним для мінерального живлення рослин, хоча він є одним із найпоширеніших мінералів, його вміст становить 7 % кількості всіх елементів у ґрунті. У нейтральному або слабнокислому ґрунтового середовищі алюміній існує у вигляді органо-мінеральних комплексів. У міру підкислення ґрунту він переходить у токсичну для рослин форму  $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ . Фітотоксична дія алюмінію є одним із головних обмежувальних чинників росту рослин на кислих ґрунтах [2-4]. У джерелах літератури представлено інформацію щодо алюмоустійкості основних сільськогосподарських культур – пшениці м'якої озимої, пшениці твердої, ячменю, вівса, але відсутня інформація щодо стійкості до дії іонів алюмінію на полбу звичайну. Відомо, що цей вид чітко розподіляється на еколого-географічні групи та є поліморфним [5].

Мета роботи – визначити алюмоустійкість зразків полби звичайної різного еколого-географічного походження за індексом довжини коренів.

У дослідження було залучено сім зразків полби звичайної (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.): UA0300002, UA0300012, UA0300026, UA0300036, UA0300049, UA0300183, UA0300405 різного еколого-географічного походження (табл. 1). Зерно полби пророщували три доби за температури 20-22 °С у дистильованій воді, а потім, відбракувавши несхоже чи з недорозвиненими паростками, поміщали на три доби у розчин  $AlCl_3+6H_2O$  з концентрацією 1 мм. За контроль використовували пророщування зерна у дистильованій воді. У варіантах досліду було залучено

по 51-61 зернівки (три повторності). На шосту добу початкового росту рослин вимірювали довжину найбільшого кореня і розраховували індекс довжини кореня (ІДК) як співвідношення середньої довжини кореня у досліді до середньої довжини кореня у контролі. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за t-критерієм Ст'юдента.

Оскільки концентрація 1 мм розчину алюмінію у всіх дослідних зразків полби викликала значиме пригнічення росту кореневої системи ( $p < 0,05$ ), вона надала можливості чітко диференціювати зразки за стійкістю до дії алюмінію. За рівнем алюмоустійкості зразки були умовно розподілені на чотири групи [6]: стійкі (ІДК  $> 65$  %), помірно стійкі (ІДК 50–65 %), помірно чутливі (ІДК 40–49 %) і чутливі (ІДК  $< 40$  %). У ході аналізу отриманих даних виявили усі чотири групи алюмоустійкості у дослідних зразків (табл. 1).

Таблиця 1

**Потенційна алюмоустійкість дослідних зразків полби звичайної (*T. dicocum* (Schrank) Shuebl.) за індексом довжини кореня (ІДК)**

№ з/п	Номер Нац. каталогу	Країна, регіон походження	Варіант	Довжина кореня, см	ІДК, %	Алюмоустійкість
1	UA0300002	Україна, Львівська обл.	Контроль Дослід	4,57 3,21	70	Стійкий
2	UA0300012	Росія, Ульяновська обл.	Контроль Дослід	6,30 4,29	68	Стійкий
3	UA0300026	США, Південна Дакота	Контроль Дослід	8,08 2,29	28	Чутливий
4	UA0300036	Вірменія	Контроль Дослід	9,11 3,00	32	Чутливий
5	UA0300049	Росія, Ленінградська обл.	Контроль Дослід	6,96 2,86	41	Помірно чутливий
6	UA0300183	Росія, Удмуртія	Контроль Дослід	5,11 3,06	60	Помірно стійкий
7	UA0300405	Єгипет	Контроль Дослід	9,07 2,69	30	Чутливий

Такий розподіл зразків полби за алюмоустійкістю узгоджується з кислотністю ґрунтів місць їх походження. Так, зразки UA0300002, UA0300012 та UA0300183 походять із регіонів, що характеризуються кислими ( $pH < 5,5$ ) ґрунтами. Стійкість до алюмінію однозначно передбачає їх високу стійкість і до кислотності, але не навпаки: не для усіх кислих ґрунтів характерна наявність алюмінію, з чим може бути пов'язана помірна чутливість зразка UA0300049. Чутливі зразки полби UA0300026, UA0300036 та UA0300405

походять із регіонів, яким притаманні некіслі ґрунти ( $\text{pH} > 5,5$ ), де алюміній знаходиться у недоступній для рослин формі і не чинить фітотоксичної дії.

Для зниження небезпечної дії іонів алюмінію найбільш раціональним є використання різних зразків з високою адаптивністю до небезпечних едафічних чинників. Це надає змогу підбирати такі зразки, які будуть толерантними до дії алюмінію, і на їх основі створювати сучасні сорти полби звичайної для вирощування на кислих ґрунтах, також такий матеріал можна залучати як джерело стійкості зокрема до алюмінію у селекцію м'якої і особливо твердої пшениці.

Отже, порівнюючи алюмоустійкість дослідних зразків полби звичайної за допомогою індексу довжини кореня виявили чутливі (UA0300026, UA0300036, UA0300405), помірно чутливі (UA0300049), помірно стійкі (UA0300183) і стійкі (UA0300002, UA0300012) форми, що узгоджується з едафічними чинниками їх географічного походження.

### **Література**

1. Nagarajan S., Nagarajan Sh. Abiotic tolerance and crop improvement // Abiotic stress adaptation in plants. Dordrecht: Springer Science and Business Media B.V. 2010. P. 1–14.
2. Vitorello V., Capaldi F., Stefanuto V. Recent advances in aluminum toxicity and resistance in higher plants // Braz. J. Plant Physiol. 2000. V.17. P. 129–143.
3. Смірнов О.Є., Таран Н.Ю. Фітотоксичні ефекти алюмінію та механізми алюморезистентності вищих рослин // Физиология растений и генетика. 2013. Т. 45, № 4. С. 281-289.
4. Kochian L.V., Pineros M.A., Liu J., Magalhaes J.V. Plant Adaptation to Acid Soils: The Molecular Basis for Crop Aluminum Resistance // Annu. Rev. Plant Biol. 2015. V.66. P. 23.1-23.28.
5. Пшеницы мира / В.Ф. Дорофеев, Р.А. Удачин, Л.В. Семенова [и др.] ; под ред. акад. В.Ф. Дорофеева. Ленинград : ВО Агропромиздат, Ленингр. отделение., 1987. 560 с.
6. Genetic analysis of aluminium tolerance in cereals / S. Navacode, A. Weidner, R.K. Varshney [etc] // Agriculturae Conspectus Scientificus. 2010. V.75. No. 4. P. 191-196.

УДК 330.131.5:633.11:631.582:631.51.021

**КОВАЛЕНКО А.М.**, канд. с.-г. наук

*Інститут зрошуваного землеробства НААН України;*

**КІРІЯК Ю.П.**, начальник

*Херсонський обласний центр з гідрометеорології*

*kiriyak\_y@ukr.net*

## ЗМІНИ КЛІМАТУ ПІВДНЯ УКРАЇНИ В ОСТАННІ 135 РОКІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ВИРОБНИЦТВО

На півдні України, в умовах недостатнього зволоження, погоднокліматичні чинники є одними із основних, що мають найбільший вплив на ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Враховуючи глобальне потепління і як наслідок ріст температур в останні десятиріччя, проблема забезпечення рослин оптимальними умовами росту і розвитку стає все актуальнішою.

Погодно-кліматичні параметри характеризують значні коливання і мають дуже нестабільний часово-просторовий розподіл. Але незважаючи на їх нестабільність, ми все ж таки можемо з'ясувати певні закономірності їх розподілу і спрогнозувати подальший розвиток ситуації. З цією метою ми проаналізували взаємозв'язок між річною кількістю опадів і урожайністю зернових та бобових культур.

Закономірності 45-річного ходу річної кількості опадів у Південному Степу характеризується значним коливанням – від 284 мм у 1989 році до 686 мм у 2010 році. Проведений аналіз даних агрометеорологічної станції Херсон свідчить, що коефіцієнт варіації суми опадів за роками становить 21,7 %. Урожайність зернових та бобових культур також значно коливається по роках. Коефіцієнт її варіації за 45 років становить –  $v = 27,8\%$  (рис. 1).



Рис. 1. Зміни середньорічної суми опадів за даними метеостанції Херсон та врожайності зернових і бобових культур

Дані, наведено на рисунку 1, чітко вказують на тісний взаємозв'язок між урожайністю та кількістю опадів. Кожного разу за зростання кількості опадів урожайність також зростає в тому самому, або наступному році, за зменшення річної кількості опадів зниження врожайності спостерігається на наступний рік.

Для розуміння подальших перспектив зміни продуктивності сільськогосподарських культур нам необхідно більш детально дослідити кліматичні зміни минулих років.

Для аналізу кліматичних змін на території Південного Степу України ми взяли метеорологічні дані агрометеорологічної станції Херсон, яка розташована на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН. Розраховано за період 1882-2015 рр. за такими параметрами як середня температура повітря і кількість опадів. У зв'язку з великим обсягом досліджуваної інформації для аналізу цих показників базу даних було поділено на десятирічні періоди.

Дослідження свідчать, що впродовж всього цього періоду спостерігалися істотні коливання як температури повітря, так і кількості опадів (рис. 2).

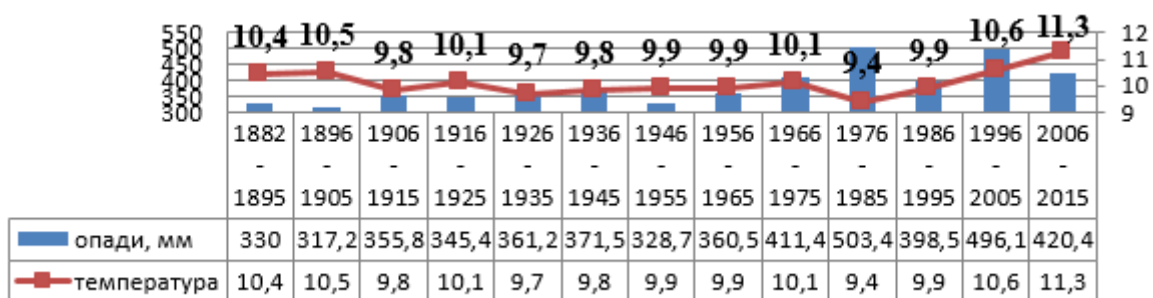


Рис. 2 Динаміка зміни середньорічної температури повітря та опадів за даними агрометеорологічної станції Херсон

Так, температура повітря коливалася від 9,5 °С у 1976-1985 рр. до 11,5 °С в 2006-2015 рр. При цьому за останні 40 років вона стрімко зросла на 1,8 °С. Хоча слід відзначити, що за такого зростання вона в 1996-2005 рр. лише досягла позначки, яка була в 1882-1905 рр. 10,4 -10,6 °С. Також істотних змін набула і кількість опадів. За період з 1886 по 1965рр. їх кількість коливалася в межах 238,7 – 360,5 мм. Найменшою кількістю опадів була в десятирічний період 1946-1955 рр. – 238,7 мм. З періоду 1966 – 1975 рр. відбулося істотне зростання середньорічної кількості опадів, яке коливалось у межах 398,5 – 503,4 мм.

Для сільськогосподарських культур важливо з'ясувати, в якому напрямі відбуваються кліматичні зміни наприкінці літа і восени, оскільки це важливий період для отримання сходів та розвитку рослин на перших етапах життя.

Наш аналіз свідчить, що восени за 135 років спостерігалось два пікових періоди зниження температури повітря – у 1906-1915 та 1976-1985 рр. – до

12,7 – 12,5 °С відповідно, а після цього температура стрімко зростала (рис. 3). Особливо істотне зростання температури повітря на 2.1 °С відбулося за останні 30 років.

Зростання температури повітря відбулось як у передпосівний період, так і після сівби. При цьому найбільші темпи підвищення температури повітря відбулись у передпосівний період (серпень) – на 4.7 °С за останні 20 років та наприкінці осінньої вегетації (листопад) – на 3.1 °С за останні 20 років.

Слід відзначити, що температура восени має тенденцію до коливання з періодом 40-50 років з поступовим збільшенням амплітуди коливань та пікових значень.

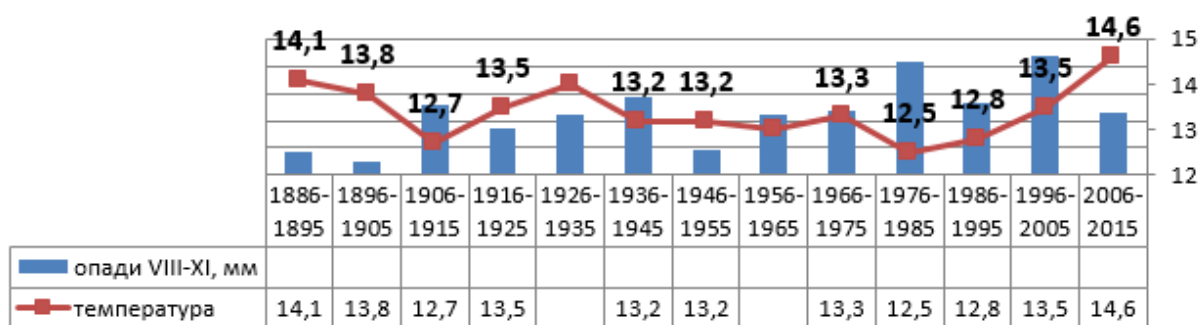


Рис. 3 Динаміка зміни середньомісячної температури повітря та опадів у осінній період за даними агрометеорологічної станції Херсон

Кількість опадів у передпосівний та післяпосівний період за 135 років спостережень зросла з 90,3 – 97,7 мм у 1886 -1095 рр. до 122,2 – 167,0 мм у 1996 – 2015 рр. (див. рис. 3). В останнє десятиріччя їх кількість значно зменшилась. Особливо значне зменшення кількості опадів спостерігали у передпосівний період – серпень місяць. У 2006 -2015 рр. їх кількість була у два рази меншою порівняно з попереднім періодом 1996 - 2005 рр. Лише істотне збільшення кількості опадів за останні 10 років у жовтні на 24,6 – 47,1 % порівняно з попереднім періодом у шістдесят років (1946 – 2005р.) суттєво поліпшує запаси вологи в ґрунті.

Зимовий період став дещо теплішим. Так, у 1882-1895 рр. середня температура повітря становила 2,3 °С морозу, а в 1996 – 2005 та 2006 – 2015 рр. вона підвищилася до 0,5 та 0,8 °С морозу (рис. 4).

Найбільш холодною була зима у 1926 – 1935 рр., коли середня температура знижувалася до 3,3 °С морозу. За останні 40 років середня температура за зимовий період підвищилася на 0,8 °С з 1,6 до 0,8 °С морозу.



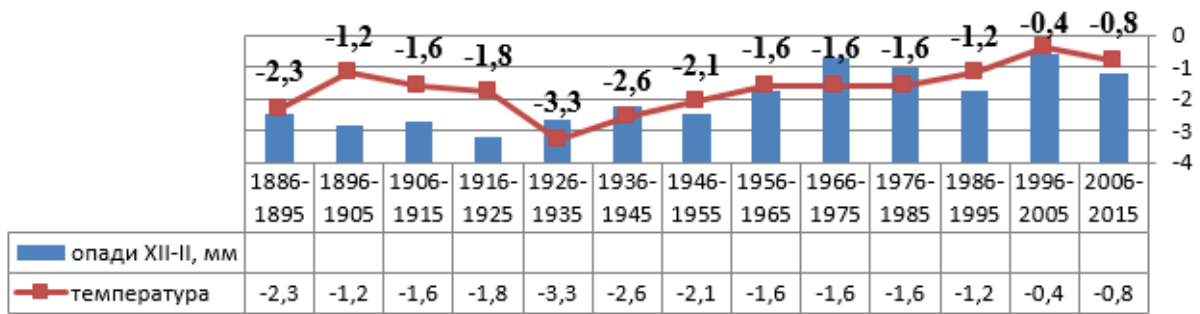


Рис. 4 Динаміка зміни середньомісячної температури повітря та опадів у зимовий період за даними агрометеорологічної станції Херсон

З підвищенням температури повітря у зимовий період спостерігали і збільшення опадів. Так, за період з 1956 по 2015 рр. кількість опадів збільшилася в 1,5 рази порівняно з 1886 – 1955 рр., або на 43,7 мм (див. рис 4).

Температура у весняний період та на початку літа за досліджуваний період коливалась у межах 11,8 – 13,7 °С (рис. 5). При цьому з 1886 по 2005 рік вона коливалась у межах 11,8 – 12,8 °С. Тобто за 125 років вона не перевищила позначки 12,8 °С, яка була 1882 – 1895 рр. Лише внаслідок поступового підвищення з 1986 року температура повітря у 2006 – 2015 рр. досягла позначки 13,7 °С.

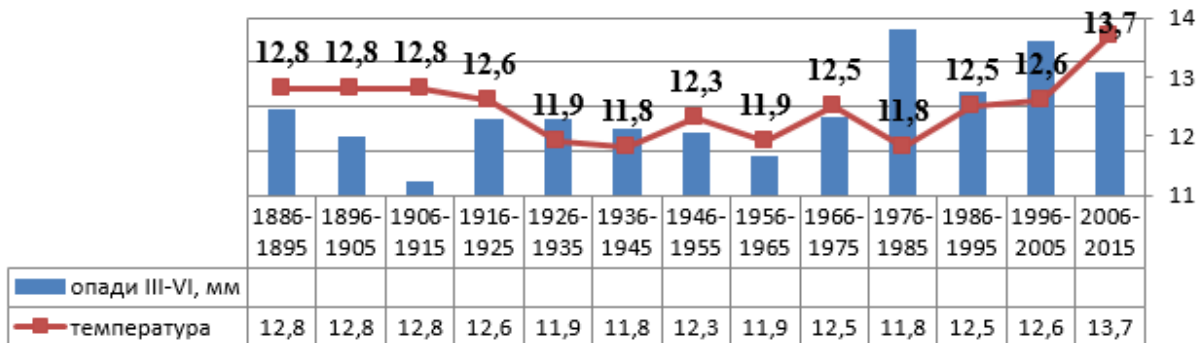


Рис. 5 Динаміка зміни середньомісячної температури повітря та опадів у весняно-літній період за даними агрометеорологічної станції Херсон

Розподіл вологи на території Південного Степу України у весняно-літні місяці і сама багаторічна тенденція свідчить про певні зміни умов зволоження в критичні для пшениці озимої періоди. Так, порівняння кількості опадів за 49 років - у період з 1882 по 1930 рік з кількістю опадів за 49 років – з 1966 по 2014 рік свідчить, що середня багаторічна їх кількість збільшилася з 332,9 мм до 441 мм (+32,5 %). При цьому в холодний період кількість опадів збільшилася на 49 % – з 107,4 мм (1882–1930) до 159,6 мм (1966–2014), а в теплий період на 24,5 % – з 225,5 мм до 281,5 мм відповідно.

Період 1882-1930 рр. взятий не випадково. Саме в ці роки на території теперішньої України, за усі роки ведення систематичних гідрометеорологічних спостережень (1882-2017 рр.), було зафіксовано

найбільш жорстоку і тривалу засуху, що мала дуже негативні наслідки для населення.

У 1891 році річна кількість опадів становила лише 192 мм, що на 42 % менше за середню багаторічну норму на той час. У наступному 1892 році було зафіксовано найдовший період без опадів (0,0 мм), який тривав з 1 серпня по 30 вересня 1892 року і в подальшому за всі роки спостережень подібна ситуація не мала місця.

Як свідчать результати наших досліджень, в останні 30 років ми спостерігаємо значне підвищення температурних параметрів, але аналіз багаторічних досліджень дає підстави стверджувати, що це збільшення може бути наслідком природних коливань температури з приблизно 40-річною амплітудою, підсилене антропогенним впливом людської діяльності.

Особливу увагу слід звернути на те, що під час зростання температурних параметрів в останні 30 років, кількість опадів протягом 20 років також мала тенденцію до росту, а в останні 10 років (2005-2015рр.) кількість опадів продемонструвала тенденцію зниження, що може свідчити про певні зміни в тенденціях, а саме подальше збільшення температури повітря на фоні зменшення кількості опадів.

**УДК 633.15:631.5 (477.72)**

**ВЛАЩУК А.М.**, канд. с.-г. наук;

**ДРОБІТ О.С.**, канд. с.-г. наук;

**КОНАЩУК О.П.**;

**ДЗЮБА М.В.**

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*KolpakovaLesya80@gmail.com*

## **ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

На сьогодні зміна клімату та сільське господарство є взаємозв'язаними процесами світового масштабу. Наслідки глобального потепління безпосередньо впливають на показники у сільському господарстві. В умовах зростаючої континентальності клімату актуальною проблемою є пошук нових технологій вирощування с.-г. культур, адаптованих до мінливих погодних умов, що забезпечать стабілізацію врожайності та якості вирощеної продукції.

Кукурудза є однією з найважливіших зернових культур як кормового, так і продовольчого використання. Вона є більш посухостійкою, ніж озимі і ярі зернові колосові і водночас за потенційними можливостями здатна забезпечувати врожай значно вищий, ніж пшениця, ячмінь, сорго та просо.

Головними важелями високого врожаю зерна культури є удосконалення елементів технології вирощування нових гібридів інтенсивного типу відповідно до біологічних вимог морфобіотипів і оптимізація системи ведення насінництва. Гарантоване отримання високої урожайності гібридів кукурудзи різних груп стиглості можливе за умов зрошення.

Важлива роль у підвищенні врожайності та поліпшенні якості зерна належить правильному добору гібридів для вирощування. Не всі гібриди однаково реагують на конкретні агроєкологічні та технологічні умови вирощування, тому і реалізація потенційної продуктивності гібридів відбувається по-різному. Фундаментальним напрямом підвищення врожайності культури є впровадження гібридів інтенсивного типу різних груп стиглості з низькою збиральною вологістю зерна.

Сучасні високопродуктивні гібриди кукурудзи виносять з ґрунту велику кількість поживних речовин, споживають велику кількість вологи, тому вони вимагають відповідної агротехніки. Якщо такі умови відсутні, то потенційно більше продуктивний гібрид не тільки не дає збільшення, але й може поступитися за врожайністю іншому, менш продуктивному, проте і менш вимогливому до вирощування гібрида. Отже, потрібен диференційований підхід до селекції гібридів відповідної групи стиглості та призначення. Для підвищення рівня реалізації врожайного потенціалу гібридів культури важливе значення має розробка морфо-фізіологічної та гетерозисної моделі і селекція гібридів на цій основі зі специфічною адаптивністю до агроєкологічних факторів.

Останніми роками посівні площі кукурудзи в Херсонській області займають невеликі площі – 41-45 тис. га, в Миколаївській та Одеській областях значно більше – 124 й 126 тис. га, відповідно. Пріоритетним же напрямом має стати збільшення її посівних площ на півдні України із залученням систем зрошення. До цього змушує і сучасний стан температурного й водного дисбалансу в зоні дефіциту вологи. Хоча ця культура потребує значних економічних витрат під час вирощування, дотримуючись науково обґрунтованих технологій, відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, може забезпечувати під час зрошення стабільно високі врожаї зерна – понад 12 т/га.

У зв'язку з цим вивчення і дослідження вихідного матеріалу кукурудзи та розробка нових і удосконалення існуючих елементів технології вирощування культури в умовах зрошення має наукову новизну та актуальність для сільськогосподарського виробництва.

Вивчивши біологічні особливості кукурудзи, стало відомим, що культура малоефективно використовує сонячну енергію, тепло та вологу протягом перших двох місяців після сівби в першій половині вегетації, росте повільно, проте, під час другої половини вегетаційного періоду, коли для рослини

використання цих факторів є більш необхідним – приплив сонячної радіації йде на спад, стають меншими температура повітря і запаси ґрунтової вологи.

Для поліпшення ефективності використання культурою всіх агроекологічних ресурсів можливе варіювання строками сівби, відповідно й часом проходження всіх фенологічних фаз розвитку культури. Разом з тим температура ґрунту на глибині загортання насіння є основним чинником, який зумовлює початок сівби – під час загортання насіння в недостатньо прогрітий ґрунт може відбуватися загибель частини насіння, пошкодження сходів дротяниками, плісеневими захворюваннями та, як наслідок, – нерівномірний ріст та розвиток рослин кукурудзи в подальшому.

В Україні кожні 2-3 роки спостерігаються дуже посушливі погодні умови, обумовлені одночасними атмосферною і ґрунтовою посухами. В такі періоди дуже важливо не запізнитися зі строками сівби, інакше насіння може потрапити у недостатньо вологий шар ґрунту і результатом стане погана польова схожість. У разі запізнення зі строками сівби відносно оптимальних на 10 днів, продуктивність зерна кукурудзи зменшується на 0,6-0,8 т/га, різниця між строками сівби має бути мінімальною.

Отже, обираючи оптимальний строк сівби, потрібно насамперед враховувати такі критерії, як теплові ресурси, температурний режим ґрунту та повітря на період проростання насіння та формування сходів, фітосанітарний стан посівів, скоростиглість гібридів і теплозабезпеченість, рівень захисту рослин, загальну довжину вегетаційного періоду, вимоги культури до споживання вологи для формування продукції.

Густота стояння впливає на час цвітіння гібридів кукурудзи, за надмірно загущеного посіву процес цвітіння значно затримується. Цей показник також впливає на кількість на рослині качанів, загущення посівів призводить до зменшення їхньої кількості на материнських рослинах, їх озерненістю, маси і виходу зерен з качана. Гібриди різних груп стиглості мають неоднакову реакцію на зміну густоти стояння, тому продуктивність гібридів різної скоростиглості можливо визначити лише за умов диференційного добору густоти стояння з урахуванням природно-кліматичних умов. Формування оптимальної густоти стояння рослин кукурудзи за різних строків сівби є важливим агротехнічним прийомом підвищення врожайності культури.

Таким чином, ми поставили завдання – встановити зернову продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строку сівби та густоти стояння в умовах зрошення Південного Степу України.

Дослідження проводили протягом 2016-2018 рр. на дослідному полі Інституту зрошувального землеробства НААН в зоні дії Інгулецького зрошувального масиву. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий за глибокого рівня залягання ґрунтових вод. Планування та проведення досліджень проводили згідно із

загальноприйнятими методиками проведення польового досліду, методичними рекомендаціями та посібниками.

У досліді гібриди кукурудзи різних груп стиглості: ранньостиглий Тендра, середньоранній Скадовський та середньостиглий Каховський висівали у три строки: II декаду квітня, III декаду квітня та I декаду травня, використовуючи густоту стояння рослин – 70, 80 та 90 тис. шт./га. Технологія вирощування була загальноприйнятою для півдня України.

Результати обліку врожайності показали, що під впливом агротехнічних елементів в умовах зрошення продуктивність досліджуваних гібридів кукурудзи, у середньому, коливалася від 9,98 до 13,69 т/га.

Встановлено, що сівба в III декаду квітня сприяє формуванню найвищої врожайності зерна кукурудзи, яка, в середньому, становила 11,77 т/га. За сівби у II декаду квітня та в I декаду травня врожайність зерна культури мала тенденцію до зниження – 11,30 та 11,34 т/га, або була на 4,0 та 3,7% нижчою, відповідно.

Гібрид Каховський, у середньому за період проведення досліджень, виявився найбільш продуктивним – середня врожайність зерна становила 12,70 т/га. Дещо меншу врожайність було отримано у варіантах з гібридом Скадовський – 11,25, а найменші значення цього показника було встановлено у гібрида Тендра – 10,46 т/га, що пояснюється біологічними особливостями групи стиглості гібрида. Подібна тенденція спостерігалась окремо за кожний рік проведення досліджень.

Генотип гібрида мав специфічну реакцію на густоту стояння рослин. Ранньостиглий гібрид Тендра показав найвищу врожайність за густоти стояння 90 тис. шт./га за всіх строків сівби. Середньоранній гібрид Скадовський також сформував максимальну врожайність за густоти стояння 90 тис. шт./га як в оптимальний, так і відносно ранній та пізній строки сівби. Середньостиглий гібрид Каховський максимальну врожайність – 13,69 т/га показав за сівби в III декаді квітня та густоті стояння 70 тис. шт./га.

Дисперсійна обробка показників урожайності дозволила встановити частку впливу досліджуваних чинників на формування урожайності зерна кукурудзи. За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що чинник В максимально вплинув на формування зернової продуктивності гібридів культури, частка його впливу становила 78,2%. Дія чинників А та С була значно меншою, відповідно – 4,2 та 0,6%.

УДК 631.452 (477)

*БРОННІКОВА Л.Ф., старший викладач*

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ВПЛИВ СТРУКТУРИ РЕЛЬЄФУ ВІННИЧЧИНИ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

Значної шкоди сільськогосподарським угіддям Вінниччини, переважно орним землям, наносить водна ерозія ґрунтів, внаслідок чого 39% орних земель тією чи іншою мірою зазнають впливу площинної ерозії. Причинами є надмірна розораність території, велика зливово активність, схиловий рельєф, несприятлива структура посівних площ. Для оцінювання ерозійної стійкості агроландшафту й ефективності протиерозійних заходів єдиним критерієм може бути співвідношення темпів ґрунтоутворення і змиву ґрунту. Ефективна боротьба з ерозією можлива в тому випадку, якщо сучасні темпи ерозії будуть рівні або нижчі за задалегідь визначеного рівня, що теоретично дає змогу підтримувати баланс між швидкістю ерозійних втрат і швидкістю ґрунтоутворення.

На сьогодні доведено, що ерозійні процеси безпосередньо залежать від крутизни схилів, яка визначає ступінь змитості ґрунтів. Таким чином, структура крутизни схилових земель певної території є надійний критерій протиерозійної її стійкості. Це ж підтверджують результати проведених групувань у розрізі районів області з огляду на площі обстежених земель за останній тур. Так, найбільш ерозійно-розсічений рельєф за критерієм суми площ з крутизною схилів більше 5° визначено для таких районів області: Барського (15,8 % від обстеженої площі), Жмеринського (15,68 %), Крижопільського (18,73 %), Погребищенського (16,15 %), Чечельницького (28,23 %), Шаргородського (11,06 %).

Загалом ґрунтовий покрив Вінниччини за ерозійною деградацією можна розділити на три основних зони, з яких найбільш еродовані – це Північно-Східна та Південно-західна. Слід також зауважити, що для умов цього регіону в складі еродованих ґрунтів переважають слабоеродовані землі – 4,71-36,6 % (у розрізі районів області), а найменшу частку – сильноеродовані 0,01-4,24 %. Особливо загрозливу ситуацію спостерігали для умов Чечельницького (4,24 % сильноеродованих земель), Погребищенського (3,35 %), Бершадського (1,93 %), Крижопільського (1,52 %) районів тощо.

Відповідно до визначеної градації еродованості встановлено рекомендований варіант групування земель на три технологічні групи за системою КМОТ з домінуванням варіантів земель першої технологічної групи та більшою часткою земель третьої технологічної групи для районів позначених з високою часткою сильноеродованих ґрунтів.

У числовому виразі ерозійна деградація ґрунтового покриву Вінниччини за результатами останніх спостережень і обліків, має таку констатацію: площа малопродуктивних та деградованих земель області становить близько 741 тис.га, ріллі, з них слабозмиті ґрунти – 511 тис.га, середньозмиті ґрунти – 82 тис.га, сильнозмиті ґрунти – 5,7 тис.га. Із загальної площі земель, що зазнають ерозійних процесів, 256,3 тис.га ріллі із крутизною схилу 2-30. Розміщення орних земель по схилах від 2 до 7 градусів становить 575,7 тис.га більше 70 - 20,5 тис.

Таким чином, Вінниччина характеризується досить складним з агротехнологічної точки зору рельєфом. Проведений аналіз указує на необхідність відновлення системи землеробства на базових принципах контурно-меліоративної організації території. Зокрема, таких підходів в організації агротехнологічних груп земель потребують у першу чергу агроформування найбільш еродованих районів Барського, Жмеринського, Крижопільського, Могилів-Подільського, Муровано-Куриловецького, Пісчанського, Погребищенського, Томашпільського, Чечельницького, Шаргородського, Ямпільського. Крім того, для умов області актуальним є уточнення та картографування також базисів ерозії та проведення оцінювання інтенсивності розчленування території за яружно-балковою системою.

**УДК 631.41:331.147**

**ВДОВИЧЕНКО І.П., аспірант**

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ МОРКВИ (DAUCUS CAROTA L.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ**

Морква (*Daucus carota* L.) – одна з найпоширеніших овочевих рослин в Україні. Вона посідає перше місце за своїми смаковими якостями та дієтичними властивостями, є джерелом вуглеводів, біологічно активних речовин, мінеральних солей. У 100 г коренеплодів міститься 11,4 мг ефірної олії, вітаміни: до 1,8 мг В1, до 14,7 мг РР, 1,4 – В2, 1,4 – В6, до 100 мг вітаміну С, біотину – 0,02–0,03 мг, фолієвої кислоти – 1,3 мг, до складу також входять ферменти, амінокислоти, органічні кислоти, що регулюють в організмі обмінні процеси і підвищують захисні функції організму. За даними Українського науково-дослідного інституту харчування та Міністерства охорони здоров'я України, річна норма споживання моркви становить 15,5 кг.

Морква є полівітамінним овочем. Харчове значення коренеплодів визначається високим вмістом вуглеводів, жирів, білків, наявністю органічних кислот, мінеральних солей та особливими смаковими якостями. У коренеплодах моркви містяться водорозчинні вітаміни В1, В2, В6 і

жиророзчинні – E, D, K, ефірні олії, флавоноїди. Азотистих речовин у моркві 1,1%, жирів – 0,2%, вуглеводів – 9,2%. У моркві також міститься в невеликій кількості йод. Особлива цінність моркви пояснюється високим вмістом у ній провітаміну А – каротину. В організмі людини і тварин каротин перетворюється на ретинол – вітамін А. Мінімальна добова доза вітаміну А для людини становить 3300 МЕ, що відповідає 1 мг чистого вітаміну або 2 г каротину. ВООЗ рекомендує споживати 120–140 кг овочів на рік, у тому числі 20 кг моркви. Загальна кількість зольних речовин у коренеплодах моркви становить 0,7–1,0%. Морква відрізняється високим вмістом натрію і фосфору порівняно з іншими овочевими культурами. Вміст органічних кислот у коренеплодах моркви невеликий і становить 0,1%, серед яких переважає яблучна кислота. Є дані про невеликий вміст у моркві кавової, галової, бензойної, хлорогенової кислот.

Морква вважається древньою культурою, і почала вирощуватися 4 тис. років тому як лікарська і харчова рослина. Висів моркви проводять ранньою весною, так само можна її сіяти і на зиму. Насіння дають схід через 2-3 тижні після посіву. Морква холодостійка рослина, легко переносить заморозки до -3 ... - 5<sup>0</sup>С. Мінімальна температура для проростання насіння вважається +4 ... + 6<sup>0</sup>С, оптимальна +18 ... + 21<sup>0</sup>С, для росту листя + 23..25<sup>0</sup>С. Морква світлолюбна рослина. У тіні знижується врожай. Морква досить чутлива до рівномірного і оптимального зволоження в усі періоди свого розвитку. Дуже вимоглива до вологи в період від посіву до появи сходів і під час інтенсивного відростання коренеплоду.

Морква відрізняється тим, що зберігається довгий час і її можна споживати цілий рік.

Оскільки морква має велике значення для харчування та здоров'я є доцільним збільшення посівних площ моркви (*daucus carota* L.) в умовах Лісостепу Правобережного України. Експериментальні дослідження свідчать, що сполуки моркви виявляють антиоксидантні, антиканцерогенні та імуногенні ефекти.



УДК 631.41:631.147

*ЗАБАРНА Т.А., канд. с.-г. наук*

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ВПЛИВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ЗМІНУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ**

Органічне землеробство в Україні досить нове ще не достатньо вивчене явище, якщо зіставляти органічні площі посівів у нас та в Японії, США, ЄС, Швейцарії, Канаді, Австралії та Новій Зеландії, де вони становлять тисячі гектарів, то в Україні поки що лише починають говорити про таке явище. Становлення законодавчої бази тривалий і громіздкий процес, сертифікація вимагає відповідних погоджень із міжнародними структурами, насамперед постає завдання налагодити ланку експорту органічних продуктів, а власного досвіду на все це не вистачає.

Потрібно зазначити суть самого поняття органічного землеробства, оскільки це система вирощування сільськогосподарських культур та догляд сільськогосподарських угідь, котра передбачає відмову від хімічних засобів захисту рослин від шкідників та хвороб, відмову від гербіцидів, мінеральних добрив та інших хімічних засобів, які є токсичними або мають тривалий період розкладання в навколишньому середовищі, відмову від ГМО, синтетичних стимуляторів росту, інокулянтів. Крім того, органічне землеробство передбачає відмову від застосування полицевих плугів, тобто перевероту верхнього шару ґрунту, і рекомендує сівозміни та масове використання сидератів.

Сьогодні система переходу до органічного землеробства у світі має декілька варіантів. Тому важливим є питання підвищення норм органічних добрив через використання нетоварної частки врожаю (сидерація, мульчування, біоконсервуюче удобрення тощо). З метою вивчення особливостей систематичного внесення різних варіантів органічного удобрення ми узагальнили результати багаторічного вивчення саме вираженість домінування органічного удобрення через призму застосування сидерації та класичних органічних добрив. Важливим при цьому, ми вважали введення у досліджувану систему варіантів обробітку ґрунту, можливих варіантів за умови застосування сидерації та внесення невисоких доз органічних добрив до 10 т/га.

Застосування соломи разом з компенсуючим мінеральним удобренням сприяло збільшенню вмісту гумусу в шарі 0-15 см за різноглибинного обробітку на 0,07 %, а за мілкого – 0,15 % порівняно з оранкою. У шарі 15-30 см уміст гумусу майже не змінився як за оранки, так і за безполицевого обробітку ґрунту.

Представлені дані досліджень указують також на те, що за тривалого

використання систем удобрення суттєво підвищуються показники рН сольового за різноглибинного та мілкого плоскорізного обробітків ґрунту порівняно з оранкою. На варіантах з оранкою загалом за вегетаційний період відзначали більш низькі значення рН сольового. На варіантах з внесенням соломи вони були слабо- або середньокислими. На варіантах з безполицевими системами обробітку реакція ґрунтового середовища залишалася близькою до нейтральної.

Результатами досліджень встановлено, що внесення органічних добрив є основним і необхідним елементом для стабілізації процесу гумусонакопичення. Така біологізації удобрення не шкодить і не суперечить сталій тенденції до мінімалізації обробітку ґрунту, яку практикують в агроформуваннях різних форм власності. Звичайно, що така система ефективна за результатами наших досліджень під час внесення не більше 10 т/га органічних добрив чи еквівалентної кількості рослинних решток у вигляді соломи за відповідного компенсуючого внесення азотних добрив з розрахунку 10 кг д.р./1 т решток.

Отже, використання органічного землеробства в умовах Правобережного Лісостепу має значний вплив на формування фізико-хімічних показників сірих лісових ґрунтів, а саме: знижується гідролітична кислотність, зростає показник ступеня насиченості ґрунту основами. А в підсумку це підвищує біологічну активність ґрунту.

**УДК 631.8.022.3:631.51**

*ПЕЛЕХ Л.В., канд. с.-г. наук, старший викладач  
Вінницький національний аграрний університет*

### **ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Одним із основних заходів оптимізації водно-фізичних, біологічних, агрохімічних властивостей ґрунту є його обробіток. Він також відіграє не останню роль у відновленні родючості, контролі фітосанітарного стану, захисту від ерозії. На продуктивність ґрунту позитивно впливають способи обробітку ґрунту, які адаптовані до ґрунтового-кліматичних умов і вимог культур сівозміни. На думку низки вчених, в умовах Лісостепу найбільш ефективною системою обробітку ґрунту у сівозмінах є комбінована, яка поєднує глибоке пушення без обороту пласта, поверхневий обробіток і оранку, що збільшує продуктивність сівозміни.

Доведено, що плоскорізний обробіток є дієвим засобом поліпшення агрофізичних показників чорнозему порівняно з традиційною оранкою. Разом

із тим, зміна вмісту гумусу не може не відобразитися на урожайності вирощуваних культур. Однак лімітуючим чинником впливу на урожайність і якість врожаю є добрива. Мінеральне живлення рослин поліпшується під час внесення науково обґрунтованих доз добрив. Внесення добрив у кількостях, які перевищують фізіологічну потребу рослин, не призводить до подальшого збільшення урожайності і супроводжується погіршенням якості продукції.

Дослідженнями встановлено, що класичний обробіток ґрунту (дискове лущення на глибину 6-8 см + оранка на 28-30 см (ЛДГ-10, ПЛН-3,35); плоскорізний обробіток на глибину 28-30 см (ПГ-3-100); поверхневий обробіток на 10-12 см (БДТ-7) із застосуванням  $N_{60}P_{60}K_{60} + 30$  кг N (локально у фазу куцнення пшениці озимої);  $N_{60}P_{60}K_{60} + 30$  кг N (локально у фазу куцнення пшениці озимої) та 15 кг N (позакоренево у фазу виходу у трубку пшениці озимої). Повторність досліду – трикратна.

Агротехніка в досліді, за виключенням способів основного обробітку, була базовою для лісотепової зони і проводилась відповідно до методики польового досліду (В.Ф.Мойсейченко, В.О.Єщенко).

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом вилугуваним важкосуглинистого гранулометричного складу, потужність гумусового горизонту – 25-45 см, середньої забезпеченості рухомими формами азоту і калію, слабкої забезпеченості фосфором, сума поглинутих основ – 38-42 мг-екв. на 100 г ґрунту, рН 4,6-4,9.

Результатами досліджень доведено, що в середньому за роки досліджень спосіб основного обробітку впливав на перезимівлю рослин. Так, кількість рослин з квадратного метра за плоскорізного обробітку становила 228 шт., що на 20 шт. або 9,4% більше порівняно з класичним обробітком ґрунту, який охоплював дискове лущення у поєднанні з оранкою. Це пояснюється більш кращим формуванням агрофізичних показників ґрунту для рослин пшениці озимої на варіантах з плоскорізним обробітком, ніж за класичного обробітку ґрунту, що підтверджують наукові праці.

Найбільшу урожайність пшениці озимої в середньому за роки досліджень було відзначено на фоні класичного і плоскорізного обробітку ґрунту із застосуванням повного внесення мінеральних добрив з локальним внесенням  $N_{30}$  та підживленням  $N_{15}$  (відповідно 3,91 і 3,94 т/га). Приріст врожаю на цих двох варіантах становив відповідно 0,95 і 0,98 т/га. Додаткове внесення мінерального азоту посилювало утворення активних вуглеводів у рослинах завдяки чому підвищувався рівень урожайності зерна пшениці озимої з одиниці площі.

Найменша урожайність була відзначена на неудобреному фоні поверхневого обробітку ґрунту на глибину 10-12 см і становила 2,45 т/га.

Отже, виходячи із вищевикладеного в зернопаропросапній сівозміні з чергуванням культур: чистий пар, озима пшениця, цукровий буряк, ячмінь, – можна стверджувати, що під пшеницю озиму доцільно проводити

плоскорізний обробіток на глибину 28-30 см. З варіантів удобрення рекомендовано використовувати внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{30}+N_{15}$ , що забезпечує формування найвищого врожаю 3,94т/га з вмістом клейковини 28,5% та білка 12,33 %.

**УДК 631.559:633.16:631.811.98 (477.4+292.485)**

**ПОЛІЩУК М.І.**, канд. с.-г. наук, доцент

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА НАГРОМАДЖЕННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

**Мета і завдання досліджень.** Полягає, у визначенні впливу мікродобрив, внесених у позакореневі підживлення, на формування елементів продуктивності ячменю ярого в умовах науково-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького району Вінницької області у польових дослідках, закладених на дослідному полі ВНАУ.

**Виклад основного матеріалу.** Детальний аналіз темпів росту дає змогу з'ясувати вплив ґрунтово-кліматичних умов року та чинників, що вивчалися, на формування продуктивності сільськогосподарських рослин. Ріст рослин є однією із діагностичних ознак, що вказують на умови вирощування культури. Ростові процеси, розвиток вегетативних і репродуктивних органів значною мірою визначає забезпечення рослин вологою і елементами живлення. Відомо, що існує пряма залежність між урожаєм, вегетативною масою та висотою рослин, оскільки стебла та листки є органами транспортування органічних і мінеральних речовин. Спостерігаючи за темпами розвитку цих важливих показників, можна зробити висновок про вплив тих чи інших чинників на рослину. Інтенсивність збільшення лінійних розмірів та накопичення біомаси рослинами здебільшого залежить від сортових особливостей культури і рівня живлення.

Проведення позакореневих підживлень у фазу виходу рослин у трубку ячменю ярого активізувало фізіологічні процеси в рослинах, внаслідок чого висота рослин порівняно з контролем (обробка водою), в середньому за роки досліджень, зростала на 1,8 – 5,5 см або 2,5 – 7,5% залежно від варіанта досліджу.

Висота рослин у фазі колосіння, у середньому за три роки, максимальною була після внесення добрив Квантум. Порівняно з контролем, висота рослин у цьому варіанті була на 4,2 – 5,5 см або 5,7 – 7,5% більшою.

Дещо менший приріст висоти рослин забезпечувало підживлення посівів добривами Наномікс та Рісток – 2,6 – 3,7 см або 3,6 – 5,0% по сорту

Адапт та 3,4 – 4,9 см або 4,8 – 6,7% по сорту Еней.

Застосування для підживлення посівів ячменю ярого препарату Реаком-р найменшою мірою впливало на наростання висоти рослинами. Так, у середньому за роки досліджень, лінійні розміри рослин сорту Адапт за цього варіанта обробки посівів збільшилися на 1,8 см або 2,5 % порівняно з контролем, а сорту Еней – на 2,8 см або 3,9 %.

Сорт у наших дослідах також впливав на нагромадження висоти рослинами ячменю ярого у фазі колосіння. Так, в середньому за роки досліджень та за фактором позакореневої обробки посівів, рослини сорту Адапт мали висоту 72,4 см, що на 1,2 см або 1,7 % вище ніж рослини сорту Еней.

Слід зазначити, що на показник висоти рослин ячменю ярого також впливали погодно-кліматичні умови року. Так, в середньому по факторах досліду, найвищі рослини були відзначені у 2017 році – 74,3 см, що перевищило висоту рослин у 2015 та 2016 рр. відповідно на 5,2 см або 7,0 % та на 2,9 см або 4,0 %.

Отже в середньому за роки досліджень, найвищою висотою вирізнялися рослини сорту Адапт за позакореневого підживлення посівів добривом Квантум.

Проведення позакорневих підживлень впливало на зміну сирової маси рослин ячменю ярого обох досліджуваних сортів, особливо сорту Адапт .

Максимальне збільшення сирової маси рослин з одиниці площі було після проведення позакорневих підживлень посівів добривом Квантум. У середньому за роки досліджень, приріст сирової маси рослин ячменю ярого сорту Адапт на цьому варіанті обробки порівняно з контролем становив 8,4 %. За роками досліджень цей показник варіював у межах від 5,7 до 13,5 %, при цьому погодно-кліматичні умови 2016 р. сприяли кращому впливу препаратів на нагромадження вегетативної маси рослин.

Слід зазначити, що позакоренева підживлення посівів ячменю ярого сорту Адапт іншими препаратами, що використовувалися в досліді, також сприяло збільшенню сирової вегетативної маси рослин у фазі колосіння. Так, застосування Наноміксу та ростку сприяло підвищенню досліджуваного показника на 89 – 110 г/м<sup>2</sup> або 5,7 – 7,0 % у 2015 році, 67 – 86 г/м<sup>2</sup> або 4,0 – з контролем.

Застосування Реаком-р для підживлення рослин сорту Адапт забезпечувало у всі роки досліджень дещо меншу сирову масу вегетативних органів рослин порівняно з іншими добривами, але більшу порівняно з контролем – на 54 – 73 г/м<sup>2</sup> або 3,0 – 4,8% залежно від року дослідження. У середньому за три роки досліджень, сира маса рослин за обробки посівів Реаком-р порівняно з контролем становило 60 г/м<sup>2</sup> або 3,6%.

У середньому за роками досліджень, максимальний приріст сирової біомаси рослин ячменю ярого сорту Еней з одиниці посівної площі був у

варіанті проведення обробки посівів Квантумом – 143 г/м<sup>2</sup> або 8,4% порівняно з контролем. Зростання сирової маси у цьому варіанті порівняно з контролем у 2015, 2016 і 2017 рр. становило відповідно 12,9; 6,7 і 5,8%.

Найвищі показники сирової вегетативної маси рослин ячменю ярого сорту Еней були отримані у найбільш сприятливий для росту і розвитку рослин 2017 р. Зокрема, сира маса рослин у фазу колосіння, у середньому за фактором підживлення посівів, у погодних умовах 2017 р. становила 1756 г/м<sup>2</sup>, тоді як у 2015 і 2016 рр. – відповідно 1534 і 1639 г/м<sup>2</sup>.

Слід відзначити, що незалежно від року вирощування рослини сорту Адапт формували дещо більшу сиру масу надземних органів у фазі колосіння, ніж рослини сорту Еней. Так, в середньому за роки досліджень та за фактором обробки посівів, сира маса рослин цього сорту становила 1689 г/м<sup>2</sup>, що вище за показники сорту Еней на 46 г/м<sup>2</sup> або 2,7%.

Отже, фактор позакореневого підживлення посівів мав більший вплив на коливання сирової вегетативної маси рослин ячменю ярого досліджуваних сортів. Найбільша ефективність позакореневих підживлень проявлялася вже у фазі колосіння за вирощування сорту Адапт.

Важливим показником фотосинтетичної діяльності посівів ячменю ярого є формування повітряно-сухої маси рослин.

Позакореневі підживлення посівів, проведені у фазі виходу рослин у трубку, також позитивно впливали на формування повітряно-сухої маси ячменю ярого сорту Адапт. У середньому за роками досліджень, на контрольному варіанті (без підживлень) повітряно-суха біомаса рослин була найменшою і становила 550 г/м<sup>2</sup>.

Після проведення підживлень посівів приріст повітряно-сухої речовини у середньому становив 7,6 %. На варіантах підживлень посівів Квантумом цей показник був найбільший – 609 г/м<sup>2</sup>. Приріст порівняно з контролем становив 59 г/м<sup>2</sup> або 9,7%.

Після проведення підживлень Наноміксом та Ростком повітряно-суха маса рослин ячменю ярого сорту Адапт становила відповідно 589 і 599 г/м<sup>2</sup>, що на 6,6 і 8,2% більше, ніж на контрольному варіанті.

Проведення позакореневих підживлень у фазі виходу рослин у трубку також забезпечувало збільшення маси сухої речовини рослин ячменю ярого сорту Еней. На варіантах проведення позакореневих підживлень повітряно-суха біомаса рослин зростала відповідно на 5,8 – 9,4%.

Найбільша повітряно-суха біомаса рослин ячменю ярого сорту Еней була на варіанті застосування Квантуму – 576 г/м<sup>2</sup>. Порівняно з контролем вона зростала на 54 г/м<sup>2</sup> або 9,4%.

Отже, застосування позакореневих підживлень посівів ячменю ярого у фазі виходу рослин у трубку сприяло збільшенню вегетативної маси рослин обох сортів. У середньому за роки досліджень, найкращі результати забезпечувала обробка посівів добривом Квантум, особливо по сорту Адапт.

Так, висота рослин цього варіанта досліду становила 74,1 см, що на 5,7 % вище за контроль, сира та повітряно-суха маса рослин відповідно становила 1762 та 609 г/м<sup>2</sup>, що на 8,4 та 9,7 % більше за контроль.

**УДК 631.559:633.16:631.811.98 (477.4+292.485)**

**ПОЛИЩУК М.І.**, канд. с.-г. наук, доцент

**ПОЛИЩУК А.М.**

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

**Мета і завдання досліджень.** Полягає, в удосконаленні технології вирощування ячменю ярого, а саме застосування мікродобрив у позакореневі підживлення, спрямованих на підвищення врожайності зерна та отримання продукції з поліпшеними якісними показниками в умовах науково-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького району Вінницької області у польових дослідах, закладених на дослідному полі ВНАУ.

**Виклад основного матеріалу.** Урожайність і якість зерна ячменю ярого здебільшого залежать від неконтрольованих чинників навколишнього середовища. Давно спостерігається певна невідповідність між потенційною та фактичною врожайністю ячменю ярого, яка може становити 30–40 % і більше. Ця невідповідність то більша, що більше відхиляються погодні умови від оптимальних параметрів вирощування ячменю ярого. До цього слід додати, що інтенсивні сорти з високою потенційною врожайністю ще більше залежать від гідротермічних умов року та від агрозаходів вирощування, ніж пластичні сорти з низькою продуктивністю.

У сприятливі роки, коли погодні умови відповідають біологічним вимогам ячменю ярого і, як правило, збігаються із середньобогаторічними показниками, досягається найвища продуктивність рослин. І навпаки, коли температурний режим і кількість опадів різко відхиляються від норми, створюються несприятливі умови, які призводять до зниження врожайності. Отже, під час розробки технології вирощування значну увагу слід приділяти погодним умовам, які визначають продуктивність рослин. При цьому для підвищення і стабілізації урожайності, необхідно, щоб елементи технології були спрямовані на підвищення адаптаційних властивостей рослин до несприятливих чинників зовнішнього середовища.

Проведення позакореневих підживлень сприяло підвищенню рівня реалізації ресурсного потенціалу посівів ячменю ярого (Таблиця 1).

Незважаючи на значний негативний вплив погодних умов 2015 року,

середній рівень урожайності за три роки, змінювався у широкому діапазоні за дії досліджуваних факторів. Зокрема, розбіжність між максимальною та мінімальною врожайністю зерна в досліді становила 0,87 т/га або 32,7%. Мінімальна врожайність зерна ячменю ярого сорту Еней – 1,79 т/га, була на контрольному варіанті (без підживлень). Максимальну врожайність зерна – 2,66 т/га, формував сорт Адапт після проведення позакоренових підживлень посівів Квантумом.

Таблиця 1

**Урожайність сортів ячменю ярого залежно від позакоренового підживлення, т/га**

Позакореневе підживлення	Сорт							
	Адапт				Еней			
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за 2015-2017 рр.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє за 2015-2017 рр.
Контроль	1,84	2,00	2,10	1,98	1,79	1,98	2,05	1,94
Наномікс	2,56	3,49	3,55	3,20	2,51	3,39	3,46	3,12
Реаком-р	2,47	3,45	3,48	3,13	2,44	3,32	3,40	3,05
Квантум	2,66	3,64	3,69	3,33	2,61	3,50	3,61	3,24
Росток	2,58	3,51	3,58	3,22	2,55	3,43	3,49	3,16
НІР <sub>0,5</sub> для: сорту 2015 р. - 0,06; 2016 р. - 0,06; 2017 р. - 0,05 підживлення 2015 р. - 0,10; 2016 р. - 0,11; 2017 р. - 0,13								

У 2016 – 2017 рр. усі досліджувані елементи технології вирощування забезпечували істотне збільшення врожайності зерна ячменю ярого. Найбільші зміни врожайності встановлено залежно від позакоренового підживлення посівів, особливо добривом Квантум. Так, в середньому за досліджуваними сортами, у 2016 році зазначений варіант підживлення сприяв збільшенню урожайності зерна ячменю ярого порівняно з контролем на 1,58 т/га або 44,3%, у 2016 році – 1,57 т/га або 43,0%.

Усі варіанти підживлень забезпечували підвищення врожайності зерна. Максимальною врожайність зерна, в середньому за роки досліджень, була на варіантах позакоренового підживлення посівів добривом Квантум – 3,24 – 3,33 т/га залежно від сорту. Порівняно з контролем вона зростала на 1,3 – 1,4 т/га або 40,1 – 40,5%.

Застосування для підживлення посівів ячменю ярого в період вегетації добрив Наномікс та росток також сприяло підвищенню урожайності зерна. У середньому за роки досліджень, ці варіанти досліду забезпечили зростання рівня врожайності сорту Адапт на 1,22 – 1,24 т/га або 38,1 – 38,5% порівняно з контролем, а сорту Еней – на 1,18 – 1,22 т/га або 37,8 – 38,6%.

Слід зазначити, що в середньому за роки досліджень і за фактором позакоренового підживлення, урожайність сорту Адапт була дещо вищою



порівняно зі сортом Еней – на 2,4%. Також слід відзначити і те, що позакореневі підживлення посівів ячменю ярого обох сортів у фазі виходу рослин у трубку добривом Квантум забезпечували формування найвищих показників якості зерна.

**УДК 581.151:631.52:636.656**

**ШКАТУЛА Ю.М.**, канд. с.-г. наук, доцент

*Вінницький національний аграрний університет*

## **РЕГУЛЮВАННЯ БУР'ЯНОВОЇ РОСЛИННОСТІ В АГРОЦЕНОЗАХ КВАСОЛІ**

Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) – найцінніша із зернобобових продовольча культура. Розрізняють кушову, напіввитку та витку форми квасолі звичайної. У виробництві переважають кушові форми, а виткі вирощують як овочеві культури.

Квасоля – цінна високобілкова культура, яку широко використовують у народному господарстві, зокрема для продовольчого використання. Залежно від умов вирощування вміст білка змінюється від 20,8 до 33,6 %.

Площі посіву цієї культури в Україні незначні (близько 20 тис. га), що становить в середньому близько 5,4 % у структурі зернобобових культур, при цьому, середня врожайність її становить 1,6 т/га.

В Україні урожайність сільськогосподарських культур у 2-3 рази нижча, ніж у розвинутих країнах. Основною причиною цього недоліку є порушення технологій, адже генетичний потенціал основних сортів і гібридів сільськогосподарських культур використовується в середньому тільки на рівні 30%. Більшість господарств застосовують спрощені технології вирощування сільськогосподарських культур.

У досліді використовували гербіцид пульсар 40 – водний розчин (імазамокс, 40 г/л) виробництва компанії BASF. Як результат внесення гербіциду чітко проявилось пригнічення рослин квасолі, зокрема істотно змінились біометричні характеристики рослин, але пригнічення швидкості росту рослин квасолі було короточасним і вже у фазу п'яти листків рослини за висотою вірогідно не відрізнялись від контрольних ділянок. Захисна дія гербіциду пульсар, в першу чергу, проявлялась у зниженні чисельності й здатності накопичення сирої маси бур'янів. Цей препарат був ефективним як проти однорічних злакових, так і широколистих бур'янів. За першого обліку бур'янів пульсар зменшував кількість бур'янів, порівняно з контролем на 71,1%. Характерною загальною особливістю препарату було те, що його дія на бур'яни посилювалася протягом вегетації квасолі. Перед збиранням квасолі на ділянках, де вносили пульсар в нормі витрати 0,7 л/га чисельність

бур'янів становила 20-23 шт/м<sup>2</sup>, а рівень забур'яненості порівняно з контрольними ділянками без захисту від бур'янів, зменшився на 80,2-82,8%.

Гербіцид Арамо – концентрат емульсії, діюча речовина (тапралоксидим, 45 г/л) виробництва компанії BASF. Цей гербіцид повністю знищував злакові бур'яни, кількість бур'янів на період збирання квасолі становили 53 -54 шт./м<sup>2</sup> бур'янів, з них майже всі дводольні бур'яни, які суттєво затіняли рослини квасолі, відповідно рівень урожаю насіння квасолі був на рівні 0,9 т/га.

Слід зазначити, що на ділянках, де крім гербіцидів насіння квасолі оброблялось стимулятором росту Емістим С, ефективність дії гербіцидів посилювалась, а рослини квасолі меншою мірою переносили стресову дію гербіцидів і пригнічення рослин квасолі порівняно з ділянками, де вносилися тільки гербіциди. Відповідно урожайність насіння квасолі була вищою і становила 0,9-1,7 т/га.

Проведені дослідження довели, що гербіциди є селективними щодо рослин квасолі. Із сукупності отриманих даних можна зробити однозначний висновок, що внесення у ґрунт гезагарду до появи сходів квасолі та бур'янів підвищує як ефективність знищення бур'янів, так і селективність гербіциду відносно культури, а обробка насіння стимулятором росту Емістим С сприяє кращому росту і розвитку рослин квасолі та зменшує негативну дію гербіцидів на рослини квасолі як результат чого збільшується урожайність насіння квасолі.

**УДК 631. 543: 633: 34: 633.15**

**ЛИПОВИЙ В.Г.** канд. с.-г. наук, доцент

*Вінницький національний аграрний університет*

*vasillipovij@gmail.com*

## **ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОВИДОВИХ І СПІЛЬНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ІЗ СОЄЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ**

Однією із актуальних проблем біологічної науки є підвищення фотосинтетичної продуктивності рослин. Урожайність кукурудзи, як і інших культур, цілком визначає робота фотосинтетичного апарату. Причому, в процесі фотосинтезу утворюється 90 – 95% всієї сухої маси врожаю [1, 2].

Як відомо, рушійною силою процесу фотосинтезу є енергія сонячної радіації. Згідно із сучасними уявленнями, в процесі фотосинтезу використовують не весь спектр сонячної радіації, а тільки частину його, яка надходить в інтервалі довжини хвиль від 0,38 до 0,71 мкм. Цю частину радіації називають фотосинтетичноактивною радіацією (ФАР) [3]. У теорії і практиці програмування врожаю сільськогосподарських культур широко

використовують показники фотосинтетичної діяльності рослин. У зв'язку з цим визначення оптимальних умов для фотосинтетичної продуктивності є однією із головних проблем рослинництва [4].

**Мета** полягає у встановленні впливу способів сівби, добрив на фотосинтетичну продуктивність рослин кукурудзи під час вирощування її спільно із соєю.

**Виклад основного матеріалу.** Підвищення фотосинтетичної продуктивності рослин залежить від багатьох чинників зовнішнього середовища та прийомів вирощування з метою одержання максимально можливого врожаю сільськогосподарських культур [2].

Проведені дослідження свідчать, що застосування мінеральних добрив позитивно впливало на загальну величину листової поверхні. У роки досліджень за таких способів сівби і строків визначення площі листків на ділянках, де вносили мінеральні добрива, вона була більшою, ніж на ділянках без добрив. Так, в середньому за роки досліджень, у фазі викидання волотей на ділянках, де кукурудзу висівали спільно із соєю за схемою один рядок кукурудзи + один рядок сої під час внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  площа листової поверхні становила 28,9 тис.м<sup>2</sup>/га на ділянках без добрив – 20,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Така сама тенденція спостерігалася і на інших варіантах.

Аналізуючи динаміку наростання площі листової поверхні кукурудзи в онтогенезі рослин, слід зазначити, що такий чинник, як спосіб сівби також впливав на неї. Так, у середньому за два роки максимальна площа листків (40,9 тис.м<sup>2</sup>/га ) була в фазі молочної стиглості зерна під час сівби два рядки кукурудзи + один рядок сої і внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Яка була більшою на 3,1 тис.м<sup>2</sup>/га порівняно з одновидовим посівом кукурудзи і на – 1,7 тис.м<sup>2</sup>/га за посіву за схемою один рядок кукурудзи + один рядок сої.

Для ефективного використання сонячної енергії велике значення має не тільки розмір асиміляційної поверхні листків кукурудзи , але й тривалість її активної роботи. Для характеристики фотосинтетичної роботи посіву за період вегетації використовують показник – фотосинтетичний потенціал (ФП), який характеризує сумарну площу листків за весь вегетаційний період, відображає особливості темпів росту і розвитку рослин, формування листової поверхні кукурудзи в зв'язку з умовами, які впливають на її розвиток. Він повніше, ніж площа листків, характеризує реальні можливості посіву в синтезі органічної речовини. Висока продуктивність посіву забезпечується за умови, якщо ФП посіву досягає оптимальної величини. Фотосинтетичний потенціал має становити не менш як 2 млн м<sup>2</sup>/га на кожні 100 днів вегетації [5].

У наших дослідженнях фотосинтетичний потенціал збільшувався протягом всього вегетаційного періоду за цих способів сівби кукурудзи із соєю і внесених мінеральних добрив, причому найбільші його показники були у кукурудзи як в одновидовому посіві, так і спільно із соєю, яку

вирощували за внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Так, до кінця вегетаційного періоду (період від цвітіння до молочної стиглості зерна) фотосинтетичний потенціал за внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  становив 2,63 – 2,81 млн  $m^2$  дн/га, на ділянках без добрив він був меншим на 0,28 – 0,66 млн  $m^2$  дн/га, порівняно з удобреними ділянками.

**Висновки.** Фотосинтетична продуктивність рослин кукурудзи в разі вирощування її спільно зі соєю залежала від величини і тривалості роботи асиміляційної поверхні

За формування урожаю спільних посівів кукурудзи зі соєю як загалом за вегетацію, так і в окремі її періоди, вища продуктивність роботи листків кукурудзи спостерігалася під час сівби два рядки кукурудзи + один рядок сої.

### Література

1. Князюк О.В., Липовий В.Г. Фотосинтетична продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби // Зб. наук. пр. БДАУ. Біла Церква. Вип. 4(80) 2010 С. 41-45.

2. Князюк О.В., Липовий В.Г., Підпалій І.Ф. Вплив технологічних прийомів на фотосинтетичну продуктивність гібридів кукурудзи // Зб. наук. пр. БДАУ. Вип. 9 (96). 2012. С. 116-120.

3. Куперман Ф.М. Морфология растений. Москва : Высш. шк. 1984. 239 с.

4. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва : 1961. С. 9-13.

5. Чириков Ю.Г. Фотосинтез: два века спустя. Москва : Знания. 1981. 192 с.

**УДК 630\*436:630\*17(477)**

**ГОЙЧУК А.Ф.**, д-р с.-г. наук, професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України;*

**ДРОЗДА В.Ф.**, д-р с.-г. наук, професор

*Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК;*

**КУЛЬБАНСЬКА І.М.**, канд. біол. наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України;*

**ШВЕЦЬ М.В.**, канд. біол. наук

*Житомирський національний агроекологічний університет*

## **БАКТЕРІОЗИ ЛІСОВИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У ЛІСАХ ПОЛІССЯ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Наразі в сучасній науковій і навчальній фітопатологічній літературі хвороби лісових деревних рослин і насаджень за їхньою участю пов'язують переважно із зовнішньою інфекцією. Експериментальні дослідження останніх років епіфітної і особливо ендofітної аутоміко- і мікробіоти (міко- і мікробіоти здорових рослин та їхніх органів), у т.ч. і фітопатогенних її складників, указують на потенційний потужний ендогенний вектор у виникненні патологій, часто епіфітотійних, пов'язаних саме з так званими вітальними облігатами (Gvozdyak, 2005; Gvozdyak et al., 2011).

Загальна схема досліджень бактеріальних хвороб лісових деревних рослин охоплювала такі етапи: рекогносцирувальні та детальні лісопатологічні обстеження за загальноприйнятими лісівничо-таксаційними та фітопатологічними методами; відбір уражених органів і тканин; ізоляція міко- і мікроорганізмів у чисту культуру; перевірка патогенних властивостей, виділених ізолятів та їх ідентифікація; дослідження антагоністичних взаємовідносин у системі «бактерія-бактерія», «бактерія-гриб» як можливих чинників індукції демутаційних процесів у лісовий біоценоз. Окрім того, досліджували вплив метеорологічних (синоптичних) чинників, як каталізаторів патології, та шкодочинну ентомофауну у контексті трофічних зв'язків між комахами і фітопатогенними мікроорганізмами та як вектора в поширенні бактеріозів.

Масове всихання лісів як у світі, так і в Україні відомі ще з ХІХ століття та з певною періодичністю відбувається й наразі. Зокрема, серйозне занепокоєння викликає епіфітотійне відмирання хвойних деревних рослин у межах їх ареалу, зокрема сосни звичайної, яке завдає значної екологічної та економічної шкоди. В умовах посилення дії несприятливих як абіотичних, зокрема синоптичних, так і біотичних, у т.ч. і паразитарних, чинників на лісовий біоценоз надзвичайно важливим є своєчасне оцінювання (діагностування, моніторинг) стану лісів. Саме цим аспектам і присвячені наші дослідження.

Перші осередки всихання соснових лісів були зафіксовані в Україні у 2011 році в Житомирській області. Наразі осередки масового всихання сосни звичайної лише в лісах, підпорядкованих Держлісагенству, становлять понад 400 тис. га і охоплюють Волинську, Житомирську, Київську, Львівську, Рівненську, Хмельницьку, Черкаську, Чернігівську області та продовжують поширюватися.

Ми виявили з різних органів зовнішньої здорової сосни звичайної, зокрема з насіння, ізольовані дійсні ФБ-ендофіти (*P. syringae*, *P. carotovorum*, *E. nimipressuralis*), які при штучному зараженні спричинювали захворювання *Pinus sylvestris*, та умовні фітопатогенні (*P. fluorescens*, *P. polymyxa*, *P. agglomerans*) і сапротрофні (*Bacillus subtilis*, *B. pumilus*) бактерії, а також різні систематичні та функціональні групи мікоміцетів, зокрема анаморфи роду *Ceratocystis sp.* (відомі як збудники синизни) як складники глибокої патології цієї цінної лісової деревної рослини.

Каталізуючим чинником епіфітотійного відмирання лісових деревних рослин в Україні (є підстави вважати, що і в інших країнах), зокрема сосни звичайної є так званий гідротермічний стрес.

В останнє десятиріччя спостерігається епіфітотійне всихання берези повислої, пов'язаної зі судинно-паренхіматозним бактеріозом, який має різні назви (бактеріальна водянка, бактеріальний мокрий рак, бура слизотеча, хвороба «водяних знаків», «плач» берези, «weet wood» (мокра деревина), «slime flux» (слизовий потік), «alcoholic flux» (алкогольний потік) тощо), але спільну етіологію і патогенез.

Симптоми бактеріальної водянки безпосередньо пов'язані з насиченням вологою тканин стовбура берези повислої, формуванням мокрого патологічного ядра в деревині, тріщинами та вчавленими виразками, некротичними мокрими плямами (особливо у місцях зовнішнього проникнення інфекції), рясними патьоками ексудату. На стовбурах уражених дерев формуються багаточисельні водяні пагони, які свідчать про глибоку патологію берези повислої. Хронічний патогенез супроводжує всихання верхньої частини рослини, а з часом – і повне її відмирання. Збудником бактеріальної водянки берези повислої в Україні є полібіотроф *Enterobacter nimipressuralis*, патогенність якої ми довели в експерименті як під час весняної, так і осінньої інокуляції дослідних рослин (Shvets, 2016).

У патології бактеріальної водянки, крім *E. nimipressuralis*, виявлено асоційовані з нею *Xanthomonas campestris*, *Pantoea agglomerans* (проявили варіабельні патогенні властивості, що вказує на можливе розширення кола живильних рослин для згаданих бактерій), *Bacillus subtilis* та мікроміцети з відділів *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Deuteromycota*.

Масове відмирання *Fraxinus excelsior* вперше зареєстровано на початку 1990-х років у північно-східній Польщі й Литві (за останніми даними, наразі хворобою уражено понад 30 тис. га, або 60 % усієї площі звичайноясневих

деревостанів). Потім хвороба поширилася на північ до Латвії та Естонії. Наразі загибель ясена відбувається у 30 європейських країнах, що пов'язано з патологією типу «*ash dieback*», спричинену *Chalara fraxinea*.

Ми із патології типу «*ash dieback*» також ізолювали кілька видів анаморфних грибів та бактерій, зокрема *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*, *Erwinia horticola* та *Xanthomonas* sp. Штучне інфікування органів ясена мікроміцетами не призвело до виникнення симптомів, подібних «*ash dieback*», а інфікування бактеріями спричиняли патологічні процеси, аналогічні туберкульозу *Fraxinus excelsior*.

Із туберкульозних уражень ми виокремили і ідентифікували 7 видів бактерій – *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas* sp., *Erwinia herbicola*, *Erwinia horticola*, *Xanthomonas* sp. Також у зразках уражених тканин виявлено спороносні бактерії, переважно роду *Bacillus*, які в подальших дослідженнях виявили певні антагоністичні властивості до *P. syringae* pv. *savastanoi* та асоційованих з нею дійсних і умовно-патогенних бактерій в туберкульозній патології *F. excelsior* (Kulbanska, 2015).

Наразі на дубі звичайному виявлено такі бактеріальні хвороби: м'яка гниль жолудів (збудник – *Pectobacterium carotovorum*), бактеріальна водянка (збудник – *Enterobacter nimipressuralis*), краплинна хвороба жолудів (збудник – *Erwinia quercina*), суха гниль гілок і стовбурів (збудник – *Erwinia rhapontici*), раково-виразкове захворювання (збудники – *Pseudomonas fluorescens* і *Pseudomonas* sp.) та асоційовані з ними інші систематичні та функціональні групи міко- та мікроорганізмів. В останні роки надходять повідомлення про епізодичне всихання дуба звичайного. У минулому сторіччі в Україні було три хвилі масового його всихання, найбільш потужне – у 70-ті роки. Наразі встановлено певну активізацію збудника бактеріальної водянки. Аналіз модельних дерев вказує на системність хвороби, збудник якої уражує водопровідну систему стовбурів і гілок різних порядків, а зовнішньо проявляється виділенням темного, майже чорного ексудату.

Таким чином, епіфітотійні патології лісових деревних рослин безпосередньо пов'язані з фітопатогенними складниками аутомікробіоти. Зазвичай, так звані, вітальні облігати, екологічною нішею яких є живі клітини, знаходяться в рослинах у пригніченому стані. У разі порушення системних взаємодій у рослині, і в першу чергу порушення метаболітних процесів під впливом різних, часто не до кінця з'ясованих чинників, у т.ч. і абіотичних, патогенні ендofітні міко- і мікроорганізмами здатні спричиняти інфекційну патологію рослин без участі зовнішніх інфекційних агентів. Тому надзвичайно важливим є дослідження шляхів і методів індукції демутаційних процесів у лісовий біоценоз як регуляторних чинників аутоміко- і мікробіоти.

## Література

Gvozdyak, R.I. (2005) *Perspective directions of research of phytopathogenic bacteria*, Zhitomir, 3-8 (in Ukrainian).

Gvozdyak, R.I., Goychuk, A.F., Rozenfeld, V.V. & Pasichnik, L.A., (2011) *Bacterial diseases of pine (Pinus sylvestris L.) and its floral microflora: Monograph*. Zhitomir : Polissya 224 (in Ukrainian).

Kulbanska, I.M. (2015) Pathogenesis of tuberculosis of an ash tree in the conditions of Western Podillya of Ukraine. *Forest Journal* : 6, 75–84 (in Russian).

Shvets, M.V. (2016) Bacterial diseases of birch plantings in Ukraine and in the world (theoretical and applied aspect). Lviv : *Naukoviy visnik NLTU*, 26/7, 179-185 (in Ukrainian).

УДК 633.854.78:632.4/477

**АНТИПОВА Л.К.**, д-р с.-г. наук, професор  
*antipova\_2001@ukr.net*;

**БАЗАРЕНКО О.С.**, студент;

**ЯРОВИЙ В.О.**, студент

*Миколаївський національний аграрний університет*;

**ШАПОВАЛОВ А.І.**, начальник відділу прогнозування, фітосанітарної діагностики та аналізу ризиків

*Головне управління Держпродспоживслужби у Миколаївській області*

## ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ПОШИРЕННЯ ХВОРОБ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Загально визнано, що ріст і розвиток рослин істотно залежать як від погодних умов, так і фітосанітарного стану посівів, які змінюються за роками та впливають на продуктивність сільськогосподарських культур.

Ученими проведено низку досліджень щодо розвитку та поширення хвороб в агрофітоценозах соняшнику [1-3]. Проте в умовах потепління клімату, зокрема в Степу південному України, де зосереджено основні масиви для вирощування найбільш цінної олійної культури, потрібно моніторити цю проблему на постійній основі.

**Метою досліджень** було встановлення розвитку та поширення хвороб соняшнику за різних погодно-кліматичних умов.

**Результати досліджень.** У сучасних умовах соняшник є високоліквідною культурою, тому продовжується практика суттєвого розширення площ під його посіви в динаміці з метою швидкого отримання прибутку від реалізації збільшеного обсягу продукції. Прикладом вищезазначеного є статистичні дані щодо посівів досліджуваної культури в



господарствах усіх категорій України: у 1990 р. їх було 1635,9 тис. га, або 5% у структурі загальних посівних площ, у 2010 р. – 4572,5 тис. га (17%), у 2017 р. – 6033,7 тис. га, або 27,9% відповідно.

Аналогічну тенденцію відзначено на півдні України, зокрема на Миколаївщині: у 1950 р. відводили під соняшник 69,5 тис. га, у 1960 р. – 116,9 тис. га, у 1995 р. – 194,0 тис. га. Надалі інтенсивність розширення посівних площ соняшнику значно зросла. В умовах нестабільної економіки, а також у зв'язку з некерованістю діяльності у сфері сільського господарства, площі посівів цієї технічної культури збільшилися у 2017 р. до 369,7 тис. га, або 36,5% у структурі загальних посівних площ, і це лише по категорії сільськогосподарських підприємств.

Через збільшення площ посіву валовий збір соняшнику на зерно зріс з 45,2 тис. т у 1950 р. до 120,0 – у 1960 р., 218,4 – у 1995 р., 426,8 – у 2005 р. та 1162,3 тис. т – у 2016 р.

Екстенсивний напрям розвитку виробництва продукції зазначеної культури унеможливорює дотримання правил сівозмін, навіть короткої ротації. Одним із негативних наслідків такого процесу є поширення шкідливих організмів, зокрема хвороб, у вищезазначених посівах цінної для переробної галузі олійної культури.

Рослини соняшнику уражує численна кількість як неінфекційних, так й інфекційних хвороб.

Основними з інфекційних хвороб (за результатами фітосанітарної експертизи) в посушливих умовах Степу південного є іржа (*Puccinia helianthi* Sckw), оливкова пліснява (*Cladosporium herbarum*), альтернарія різноспорова (*Alternaria macrospora* Zimm).

Поширення зазначених хвороб у 2017 р. коливалося в межах 70% (альтернарія різноспорова) – 86% (іржа). Необхідно зазначити, що в другій декаді травня випало 19 мм опадів, що на 58% перевищило норму, та зумовило подальше поширення хвороб.

Водночас значення ГТК червня (0,3), липня (0,6), серпня (0,5) у 2017 р. і ГТК квітня (0,1) і травня (0,4) у 2018 р. стримувало подальший їх розвиток і поширення.

У 2018 р. під час контрольних обстежень на посівах соняшнику показники шкідливості були меншими (в межах 31-56%).

Щодо таких хвороб, як сіра гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), суха гниль (*Rhizopus nodosus*), то їх було виявлено менше – на рівні 22 і 32% відповідно за вищезазначеними роками.

Набуває поширення і завдає шкоди рослинам соняшнику, зменшуючи продуктивність агрофітоценозу, ембілізія (збудник *Embellisia helianthi* (Hansf.) Pidolp). Поширення цієї хвороби у 2017 р. досягло рівня 84%, а у 2018 р. вона завдала дещо меншої шкоди (в межах 41%). Слід зазначити, що цю хворобу раніше вважали карантинним об'єктом для України. Чорна

плямистість, або ембілізія проявляється на стеблах, листках, кошиках, чашолистиках і пелюстках у вигляді спочатку дрібних плям. У разі частих дощів плями значно збільшуються, що викликає засихання і відмирання листя, стебел і кошиків. Іноді рослини навіть ламаються. Зберігається грибок конідіями на уражених рештках рослин у ґрунті і в насінні як домішка. Ядра насіння уражених рослин містять менше олії на 9-14%, а урожай зменшується до 20% [4].

Варто підкреслити, що більш посушливі погодні умови 2017 р. (порівняно з 2018 р.) не сприяли масовому розвитку гнилей. Незначної шкоди у 2017 р. завдавали рослинам соняшнику такі хвороби: септоріоз, або бура плямистість листя (*Septoria helianthi* Ellis et Kellerm), склеротинія Ліберта (*Sclerotinia libertiana*), чорна плісень (*Rhizopus nigricans*), фомоз (*Phoma herbarum*), альтернаріоз (*Alternaria tenuis* (Fr.) Keissl), аскохітоз (*Ascochyta helianthi* Abramov), поширення яких зазначено на рівні 8, 5, 3, 5, 3% відповідно.

### Література

1. Оптимізація посівних площ соняшнику / М.С. Шевченко, Є.М. Лебідь, С.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко. URL : <https://agronom.com.ua/optimizatsiya-posivnyh-ploshh-sonyashnyku/>
2. Дерменко О.П. Хвороби соняшнику: рекомендації щодо діагностики та заходів захисту. URL : <https://www.slideshare.net/agromedicina/darmenko-leg>
3. Бойко П.І., Бородань В.О., Коваленко Н.П. Екологічно збалансовані сівоzmіни – основа землеробства // Вісник аграрної науки, 2005. № 2. С. 9-13.
4. Чорна плямистість. URL : <https://agrosience.com.ua/diseases/chorna-plyamystist>.

УДК 633.8:57.04

**БУТЕНКО С. О., ШАББИР Г., ЦЗЯ ПЕЙПЕЙ**, аспіранти;  
**МЕЛЬНИК А. В.**, д-р с.-г. наук, професор, науковий керівник  
Сумський національний аграрний університет, Україна  
melnyk\_ua@yahoo.com, serg101983@ukr.net

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ З АНТИСТРЕСОВОЮ ДІЄЮ ДЛЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР РОДИНИ BRASSICACEAE ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

За сучасних змін погодних умов у Лівобережному Лісостепу України, наявна тенденція до різкого коливання температур як в межах однієї доби (+20–30 °С вдень та 10–15 °С вночі), так і протягом вегетаційного періоду (спекотний період понад +30 °С тривалістю 20–30 діб). Водночас слід відзначити відсутність опадів, що реально формують стресові умови для вегетації с.-г. культур. В умовах недостатньої вологи спостерігається збільшення біосинтезу і виділення етилену (гормон старості), що призводить до пригнічування розвитку рослин. Неможливо оминати і проблему пестицидного стресу. Більшість хімічних пестицидів є достатньо токсичною речовиною, тому окрім своєї основної функції (захисту рослин від хвороб та шкідників, бур'янів) надають стресове навантаження на культурну рослину. Стресовий ефект проявляється у вигляді уповільнення зростання, зниження схожості, скручування листя, підвищеної схильності до ураження хворобами та інше. Відновити нормальний метаболізм клітин рослин за стресових погодних умов та після обробки пестицидами є актуальним питанням під час вирощування культурних рослин, зокрема олійних.

Розвиток олійно-жирової промисловості в Україні має значні перспективи з точки зору забезпечення внутрішніх потреб і задоволення попиту зовнішнього ринку. Це зумовлено переорієнтацією у структурі харчування населення економічно розвинених країн із тваринних жирів на рослинні та олію і зростанням загальної чисельності населення планети. Також важливим чинником розширення виробництва олій стало здороження енергоносіїв та збільшення використання олії для технічних потреб (біопалива, мийних засобів, фарб тощо).

Поряд зі соняшником мають важливе значення рослини родини *Brassicaceae*. Біологічні особливості хрестоцвітих культури відрізняються високою пластичністю до агроекологічних умов вирощування, а сучасний рівень селекції робить їх економічно привабливими. Ці культури мають значний потенціал продуктивності високоякісного олієнасіння різнопланового використання. Найбільш поширені рослини родини *Brassicaceae* це: ріпак, гірчиця та рижій.

Одним із сучасних напрямів зменшення стресових чинників та підвищення врожайності хрестоцвітих культур є впровадження у сільськогосподарське виробництво високих енергоощадних технологій із застосуванням регуляторів росту рослин.

Регулятори росту рослин (РРР) – це природні або синтетичні низькомолекулярні речовини, які за виключно малих концентрацій у рослинах суттєво змінюють процеси їх життєдіяльності. Вони містять збалансований комплекс фіторегуляторів, біологічно активних речовин, мікроелементів.

Регулятори росту підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів природного або антропогенного походження: критичних перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураженню хворобами і пошкодженню шкідниками.

Регулятори застосовують для обробки насіння та для позакореневого підживлення (по листку). Деякі препарати можуть використовуватися подвійно як для насіння, так у період вегетації.

На сьогоднішній день до Реєстру дозволених препаратів до використання України внесено близько 30 регуляторів росту рослин для родини *Brassicaceae*. Виробниками є українські та закордонні фірми. Основні фірми виробники: ТОВ "Агробіотех", Україна (Біосил, Емістим С, Біолан, Лідер пульс, Радостим ВСР, Регоплант, Трептолем); АТ "Високий врожай", Україна (Вегестим РК, Ноостим ВР); МПНДП "Долина", Україна (Вимпел, Мувер); "ПП Родоніт", Україна (Екородін), "НВП Ріст" (Екостим), "ПП Біоконверсія" (Вервистим Д), "ПП ВКФ імпортсервіс" Україна (Антистрес), "Смоллер", США, (Ікс-сайт КЕ), "Агробіо", Україна (Лідер плюс), "ФОП Романенко Олександр Трохимович", Україна (Мегамікс), "ТОВ НВП Біополітех", Україна (Квадростим), "ТОВ Харків Хімпром", Україна (ПегГумін), "Келп-продактс ЛТД" (Келпак), "Альбід", Росія (Альбід), "Аріста Лайф Сайенс", Франція (Атонік), "Агрінос", Норвегія-Мексика (Агрінос Д), "Валагро", Італія (Мегафол), "Плент Респонс Біотех СЛ", Іспанія (Нептун РК), "Петерс & Бург Кфт" (Нертус Планта Пег), "ЗАТ Кустодія", Литва (Prolig ТМ ВР), "ТОВ Хіспано-Американа де фертілізантес", Іспанія (НАФ).

Серед указаних регуляторів росту є препарати подвійної дії, якими обробляють насіння та вносять у період вегетації, такі як: Антистрес, Вермістим Д, Вимпел, Квадростим Лідер плюс Мегамікс РК, Мувер Р, Нептуніон, Нептус Планта Пег, Ноостим, ПегГумін, Радостим, Трептолем.

Указані регулятори росту мають різноманітний хімічний склад, який визначає природу впливу на ріст та розвиток рослин. Основними хімічними елементами препаратів є: макроелементи N, K<sub>2</sub>O; мікроелементи В, Fe, Cu, Mn, S, Со; ауксини та цитокініни; арахідонова, альфа нафтилоцтова, бурштинова, полібета гідромасляна та вільні амінокислоти.

Отже, вивчення впливу регуляторів росту на підвищення стійкості рослин до стресів, і як результат, реалізації біологічного потенціалу

хрестоцвітих культур є важливим і перспективним напрямом сучасної аграрної науки.

**УДК 633.11**

**РЕШЕТЧЕНКО С.І.<sup>1</sup>**, канд. геогр. наук;

**ТКАЧЕНКО Т.Г.<sup>2</sup>**, канд. геогр. наук,

*Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна<sup>1</sup>*

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва<sup>2</sup>*

swet\_res@meta.ua<sup>1</sup>, [ttg298240@gmail.com](mailto:ttg298240@gmail.com)<sup>2</sup>

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР НА ТЕРИТОРІЇ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Зернове господарство є стратегічною та ефективною ланкою рослинництва. Упродовж останніх десятиріч на території Харківської області спостерігали несприятливі умови під час перезимівлі озимої пшениці та недосіву площ через посушливість осіннього періоду. Нестійкі погодні умови формують послаблені посіви озимих у зиму через несвоєчасне та неякісне проведення сівби. Вони спричиняють значні збитки виробникам сільськогосподарської продукції через мінливість валових урожаїв зернових культур. Подальші дослідження мінливості кліматичних умов і причини їх утворення є актуальними для економіки країни.

На фоні збільшення середньої температури повітря біля поверхні землі, яка є характерною для всіх регіонів світу, в межах країни зафіксовано різкі коливання температурних показників, режиму зволоження, сильні зливи, відсутність снігового покриву. З 1989 року і до сьогоднішніх днів в Україні зафіксовано найбільш тривалий та майже безперервний період потепління. Найвища середньорічна температура повітря за весь час інструментальних досліджень спостерігали у 2007 році, де вона перевищила норму на 2–3°C по всій території.

Потепління проявляється у більшому обсязі у холодний період року. Зими останніх років стали теплішими за умов відсутності снігового покриву. Тривалість зимового періоду скоротилася майже на місяць порівняно з періодом 1961-1990 рр. У січні та лютому спостерігали різкі коливання погодних умов, які формують складні агрометеорологічні передумови перезимівлі озимих культур. Підвищення температури у холодний період прискорили весняні процеси і вони починаються на два-три тижні раніше. Період активної вегетації рослин збільшився на 7-10 діб, теплозабезпечення вегетаційного періоду в середньому зросло на 70–100°C.

Треба взяти до уваги, що такі температурні коливання супроводжують незначною кількістю опади у зимовий період, що в свою чергу стає

несприятливим чинником під час формування достатнього весняного зволоження. Такий характер змін агрокліматичних умов призведе до впровадження нових агротехнічних заходів щодо обробки ґрунтів та вирощування рослин: північ країни стане більш сприятливою для сільськогосподарської діяльності через збільшення тривалості вегетаційного періоду, внаслідок зростання середньорічної температури повітря на 1–2°C посушливі явища можуть значно посилитися на півдні, а зона нестійкого та недостатнього зволоження ґрунту пошириться на центральні та північні області, які є сьогодні основними постачальниками зерна.

Ґрунтово-кліматичні умови поряд з агротехнічними заходами визначають урожайність зернових культур, де висока продуктивність їх можлива за умови максимальної відповідності умов до біологічних вимог культур. Рослина як будь-який біологічний організм має систему захисту від несприятливих погодних умов, які розвиваються на анатомічній будові. Надійність їх виявляється в стійкості до різких погодних коливань та пристосуванні до несприятливих умов навколишнього середовища: високі (низькі) температури повітря, недостатня або надмірна зволоженість поверхневих шарів ґрунту, засоленість, еродованість. Під час посухи відбувається перегрів рослин: за дії високих температур (35°C і вище) спостерігається два типи змін в'язкості цитоплазми. Висока температура збільшує концентрацію клітинного соку і взаємопроникнення гліцерину, еозину та інших сполук. Як результат надходження речовин, що розчинені в клітинному соку, поступово знижується осмотичний тиск. Однак за температур вище 35°C знову спостерігали зростання осмотичного тиску через підсилення гідролізу крохмалю і збільшення вмісту моносахаридів. Посуха спричинює значну клітинну перебудову, що характеризується гальмуванням механізму росту рослин. За посушливих умов листя пшениці сприяють зростанню протидії високим температурам через накопичення води в клітинах. Це відбувається на рівні аміноциклопропанкарбонової кислоти.

Озимі культури залежать від умов перезимівлі та дій низької температури повітря (від 0 до 10°C) протягом 30-70 діб і більше. Виокремлюють 2 частини життєвого циклу озимих: осінній (45-50 діб) і весняно-літній (75-100 діб). Стан спокою є характерним між двома періодами. Через складні біохімічні і фізіологічні процеси в осінній період рослини загартовуються і набувають стійкості до низьких температур.

Дослідження кліматичних ресурсів стосовно різних аспектів сільськогосподарського виробництва є складним завданням, оскільки компоненти, що входять до неї, характеризуються великою мінливістю.

Для оцінювання ресурсів тепла на території Харківщини використовували значення середньомісячної температури повітря за період 2001-2015 рр. На основі статистичного аналізу було побудовано карти просторового розподілу температурних показників на території області.

Встановлено, що вони мають тенденцію до зростання температури повітря навесні, де найбільше потепління відбулося у березні (на 1,7°C). Більш спекотливими порівняно з кліматичною нормою стали липень (на 2,4°C) та серпень (на 2,0°C). Восени найбільше зростання температури повітря зафіксовано у листопаді (на 1,4°C).

У теплий період року також створюються умови для формування високої (25,0°C і вище) і дуже високої (30,0°C і вище) температури повітря. Температура повітря 25,0°C і вище є небезпечним явищем. Особливо небезпечна вона для сільськогосподарських культур за відсутністю опадів у поєднанні з низькою вологістю повітря, значним вітром у період вегетації. Також за високої температури повітря виникають посушливі явища, суховії, які згубно впливають на умови розвитку культур.

Просторовий аналіз ресурсів тепла характеризується зростанням температурних показників на півдні та південному заході області. Збільшилися значення температурних показників повітря до 3000°C і вище, що прискорює перебіг фенологічних фаз рослин. Виходячи з наявних ресурсів тепла, для Харківської області найбільш пристосованими є озима та ярова пшениця, ячмінь, гречка, цукровий буряк, кукурудза, горох, соя, соняшник, останніми роками поширення набуло виноградарство та ріпак.

Аналіз зміни кількості опадів за 60 років указує на коливальний механізм з періодом 20-30 років. Найвище значення гідротермічного коефіцієнта (ГТК) спостерігається у північно-західних районах області (більше 1,02). Найнижчі значення мають південно-східні регіони території. Балаклійський (менше 0,93). Натомість середнє значення ГТК по території Харківщини становить 0,97.

Загалом для північних, частково центральних районів області характерним є достатня кількість тепла та вологи, що необхідно для росту, дозрівання сільськогосподарських культур. На півдні області відбувається збільшення ресурсів тепла та зменшення вологи, зростає випаровуваність та транспірація. Необхідно проводити додаткове зрошування, впроваджувати різні агротехнічні заходи, які спрямовані на збереження ґрунтової вологи.

Зважаючи на отримані результати, Харківська область має такі можливості: достатня кількість тепла дозволяє вирощувати теплолюбні рослини, пізньостиглі сорти; поряд з озимими культурами, можна збільшувати використання ярих культур, упроваджувати сорти, які не вибагливі до вологи та «терпимі» до різких коливань та високих температур. Компенсувати недобір продовольчого зерна можна через упровадження і розширення посівів ярої пшениці з урахуванням селекційних властивостей: сучасні сорти ярої м'якої та твердої пшениці мають високий потенціал урожайності. Вирощування ярої пшениці за сприятливих погодних умов може конкурувати з озимою щодо урожайності та є економічно виправданим, що стабілізує виробництво продовольчого зерна і забезпечить сировиною

макаронну промисловість. За умов досконалих агротехнічних заходів, які дають можливість оптимізувати технологію вирощування ярої пшениці, можна одержувати стабільні і високоякісні урожаї продовольчого зерна.

Сучасні зміни клімату будуть у подальшому впливати на вирощування сільськогосподарських культур, де можна очікувати зростання температурних показників у поєднанні як посушливих періодів, так і зволжених.

### **Література**

1. Решетченко С.І. Особливості сучасних кліматичних змін лівобережної України // Підсумкова річна конференція ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, Харків, 2013, 22-25 січня. С. 23-25.

2. Решетченко С.І., Ткаченко Т.Г., Лисенко О.Г. Зміна температурного режиму на території Харківської області // Вісник ХНУ. Харків. № 43, 2015 р. С. 153-158.

3. Решетченко С.І., Ткаченко Т.Г. Особливості розподілу атмосферних опадів на території Харківської області // Вісник ХНУ. Харків. № 44, 2016. – С. 143-148.

**УДК 631.51.021:631.8:631.582:631.67**

*МАЛЯРЧУК М.П., д-р с.-г. наук, старший науковий співробітник;*

*ІСАКОВА Г.М., канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник;*

*МАЛЯРЧУК А.С., канд. с.-г. наук;*

*БУЛИГІН Д.О., канд. с.-г. наук;*

*ЛУЖАНСЬКИЙ І.Ю., канд. с.-г. наук*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*izz.ua@ukr.net*

### **ПРОДУКТИВНІСТЬ 4-ПІЛЬНОЇ СІВОЗМІНИ НА ЗРОШЕННІ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ**

Підвищення родючості ґрунтів у сівозмінах на зрошуваних землях залежить від надходження органічної речовини – післяжнивних (кореневих і листостеблових) решток, сидератів та гною, які є енергетичним матеріалом для мікробіологічних процесів, формування поживного режиму та накопичення гумусу. Ґрунти з високим умістом гумусу багаті на органічні форми елементів мінерального живлення рослин.

Гумусовий стан ґрунтів є особливою ознакою їх потенційної родючості, тому його збереження, підтримання та відновлення є одним із найбільш важливих завдань аграрної науки України. З умістом гумусу пов'язані фізико-хімічні властивості, агрегатний стан та водний і поживний режими ґрунту. Він



визначає величину ферментативної активності, інтенсивність продукування вуглецевої кислоти у приземному шарі атмосфери та є найпотужнішим джерелом накопичення сонячної енергії.

Листостеблові та кореневі післяжнивні рештки сільськогосподарських культур на сьогоднішній день стали основним джерелом надходження свіжої органічної речовини в ґрунт, яка під дією мікроорганізмів, процесів окислення та полімеризації перетворюється в зовсім нові речовини, які не містяться ні у вихідних органічних рештках, ні у продуктах мікробіологічної діяльності.

Дослідження проводили в стаціонарному досліді відділу зрошувального землеробства на землях Інституту зрошувального землеробства НААН України в 4-пільній зернопросапній сівозміні на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи. У польовому досліді вивчали п'ять систем основного обробітку ґрунту (Фактор А), які відрізнялися між собою способами і глибиною розпушування, та випробовувалися три системи удобрення з внесенням різних доз азотно-фосфорних добрив на фоні використання у якості добрива післяжнивних решток культур сівозміни (Фактор В).

Фактор А (системи основного обробітку ґрунту):

1. Система різноглибинного основного (від 20-22 до 28-30 см) обробітку ґрунту з обертанням скиби;
2. Система різноглибинного (від 20-22 до 28-30 см) безполицевого обробітку;
3. Система мілкового одноглибинного (12-14 см) безполицевого обробітку;
4. Система диференційованого-1 обробітку ґрунту з одним щільуванням за ротацію на глибину 38-40 см ;
5. Система диференційованого-2 обробітку ґрунту з однією оранкою за ротацію сівозміни.

Фактор В (система удобрення):

1. Система удобрення № 1. Без внесення мінеральних добрив на фоні використання на добриво всієї побічної продукції сільськогосподарських культур сівозміни;
2. Система удобрення № 2. Внесення мінеральних добрив дозою  $N_{82,5}P_{60}$  + побічна продукція сільськогосподарських культур сівозміни.
3. Система удобрення № 3. Внесення мінеральних добрив дозою  $N_{120}P_{60}$  + побічна продукція сільськогосподарських культур сівозміни. .

Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий середньосуглинковий з низькою забезпеченістю нітратами та середньорухомим фосфором і обмінним калієм, вміст гумусу у шарі 0-40 см становить 2,15%.

Технології вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні загальноприйняті крім факторів, що досліджували. Режим зрошення

забезпечував підтримання передполивного порогу зволоження під посівами усіх культур на рівні 70% НВ в шарі ґрунту 0-50 см.

Як результат досліджень визначено, що в середньому за роки дослідження на неудобреному фоні у варіанті різноглибинної системи основного обробітку ґрунту з обертанням скиби було зароблено в ґрунт, у розрахунку на один гектар сівозмінної площі – 4,74 т післяжнивних решток; за різноглибинного безполицевого обробітку – 4,48; за безполицевого мілкого одноглибинного – 4,02; за диференційованого-1, та диференційованого – 2 відповідно – 4,83 і 4,41 тонни.

Внесення мінеральних добрив дозою  $N_{82,5}P_{60}$  та  $N_{120}P_{60}$  на 1 га сівозмінної площі забезпечило зростання урожайності сільськогосподарських культур сівозміни. Відповідно зросла маса післяжнивних решток, яку використовували на удобрення.

Розрахування утворення гумусу із загорнених у ґрунт післяжнивних решток свідчить про те, що на неудобреному фоні відзначається від'ємний баланс гумусу в усіх варіантах систем основного обробітку ґрунту і найвищим він був за одноглибинної мілкої безполицевої і диференційованої-2 та становив – 0,33 т/га та –0,25 т/га відповідно.

На удобрених фонах з внесенням  $N_{82,5}P_{60}$  та  $N_{120}P_{60}$  відзначається приріст гумусу. У варіантах різноглибинної полицевої і диференційованої – 1 систем основного обробітку ґрунту приріст гумусу становив +0,78 т/га, водночас за різноглибинного безполицевого він був нижчим на 14,1% та становив +0,68 т/га. За системи одноглибинного мілкого безполицевого та диференційованого-2 обробітків приріст гумусу також був позитивним. Водночас порівняно з контролем (різноглибинною оранкою), він був нижчим відповідно, на 51,3 та 38,5% та становив +0,38 та +0,48 т/га

Для компенсації виносу елементів мінерального живлення з урожаєм сільськогосподарських культур ми розраховували, скільки загального азоту (N), рухомого фосфору ( $P_2O_5$ ) і обмінного калію ( $K_2O$ ) надійшло в ґрунт з кореневими і листостебловими рештками.

Так, на неудобреному фоні за різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби (контроль) в ґрунт надійшло: N – 21,8 кг,  $P_2O_5$  – 10,9 та  $K_2O$  – 26,7 кг, а у варіанті диференційованого-1 з одним щільванням на 38-40 см за ротацію 4-пільної сівозміни – N – 22,0 кг,  $P_2O_5$  – 11,0,  $K_2O$  – 26,4 кг в розрахунку на 1 гектар сівозмінної площі.

Подібна закономірність відзначалася і на удобрених фонах, водночас показники надходження елементів мінерального живлення були істотно вищими.

Лише за системи одноглибинного мілкого безполицевого обробітку за тривалого його застосування в сівозміні та на всіх фонах удобрення відзначено суттєве зниження надходження всіх елементів мінерального

живлення порівняно зі системою різноглибинного обробітку з обертанням скиби.

Результати обліку урожайності сільськогосподарських культур та розрахунку продуктивності сівозміни на неудобреному фоні (контроль) свідчать про те, що найвищий вихід зернових одиниць у розрахунку на 1 га сівозмінної площі одержано за диференційованої-1 системи основного обробітку ґрунту з одним щілюванням на глибину 38-40 см за ротацію сівозміни та полицевого різноглибинного, де він, відповідно, становив 4,12 та 4,02 т/га при  $\text{NIP}_{0,5}$  0,18 т/га.

Під час застосування різноглибинної безполицевої та диференційованої-2 системи основного обробітку продуктивність сівозміни становила 3,62 та 3,56 т/га сівозмінної площі або була нижчою на 10,0 та 11,5% порівняно з контролем.

Продуктивність сівозміни у варіанті з внесенням  $\text{N}_{82,5}\text{P}_{60}$  зросла порівняно з неудобреним фоном на 98,0-107,5% відповідно до систем основного обробітку.

Підвищення дози внесення мінеральних добрив до  $\text{N}_{120}\text{P}_{60}$  сприяло росту продуктивності сівозміни за виходом зернових одиниць порівняно з дозою внесення  $\text{N}_{82,5}\text{P}_{60}$  від 12,3 до 14,2%.

**Висновки.** Комплексне застосування післяжнивних решток з мінеральними добривами сприяло накопиченню рухомих форм азоту, фосфору та калію в ґрунті.

Заміна полицевого та безполицевого різноглибинного основного обробітку ґрунту на систематичне мілке розпушування спричинює зниження продуктивності: на неудобреному фоні до 2,91 т з.о. на гектар сівозмінної площі; у варіанті з внесенням  $\text{N}_{82,5}\text{P}_{60}$  до 5,81т; у варіанті з внесенням  $\text{N}_{120}\text{P}_{60}$  до 6,75 т з.о., або на 35 та 44% відповідно.

УДК 631.9

СЕНИК І.І., канд. с.-г. наук, викладач

ВП НУБіП України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого»

senyk\_ir@ukr.net;

АНДРУСИК П.Р., студент магістратури агробіологічного факультету

НУБіП України

## ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ДИНАМІКУ ПОСІВНИХ ПЛОЩ КОРМОВИХ КУЛЬТУР ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кліматичні зміни, які спостерігаються в межах загальнопланетарного масштабу, знайшли своє відображення і на території України, зокрема Тернопільської області, (рис. 1).

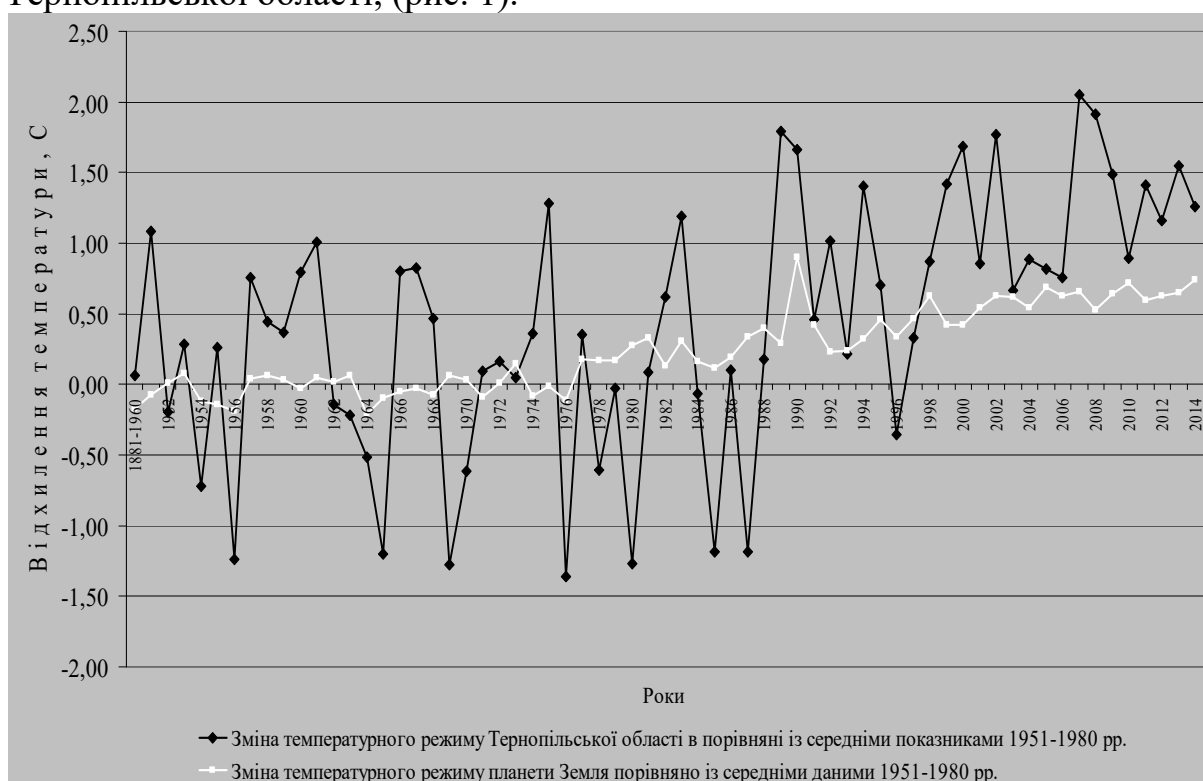


Рис. 1. Зміна температурного режиму Землі (за даними NASA) та Тернопільської області порівняно з часовим періодом 1951-1980 рр.

Аналіз динаміки температурного режиму Тернопільської області в період 1881–2015 рр. та його порівняння із загальнопланетарною динамікою засвідчив подібну тенденцію щодо зростання температур порівняно із контрольним періодом 1951–1980 рр.

У межах загальнопланетарного масштабу підвищення температури спостерігали, починаючи із 1977 року, і триває до сьогоднішнього дня. У межах Тернопільської області зазначені кліматичні зміни розпочалися з 1988 року і тривають по сьогоднішній день (за винятком 1996 року). Слід

зазначити, що амплітуда коливань температурного режиму в межах планети є значно меншою, порівняно із обласним масштабом. Відтоді поступово зростає середньорічна температура повітря, яка до змін становила 7,2°C, а протягом наступних років зростала, і в період 2011–2015 років знаходилася на рівні 8,7°C.

Кліматичні зміни, які спостерігаються на території Тернопільської області, вплинули на розміри посівних площ зернофуражних та кормових культур (табл. 1).

Таблиця 1

**Динаміка розмірів посівних площ кормових і зернофуражних культур, тис. га**

Роки	Ячмінь (озимий та ярий)	Овес	Кукурудза	Горох	Вика та суміші	Соя	Кормові коренеплоди	Кукурудза на силос і зелений корм	Однорічні трави	Багаторічні трави
1913	75,9	149,6	26	0	0	0	0	0	13	57,9
1940	160,0	85,1	48,0	4,8	39,6	0	2,3	0	8,9	64,5
1945	189,3	99,6	36,8	6,0	39,4	0	3,4	0	67,1	0
1946-1950	146,2	93,7	55,0	5,6	30,7	0	4,5	0	62,2	14,2
1951-1955	84,1	48,1	43,5	4,5	9,5	0	10,6	14,9	46,8	42,1
1956-1960	60,8	27,1	67,4	8,5	7,8	0,04	10	102,8	33,9	34,2
1961-1965	76,1	8,1	52,4	52,7	7,2	0	18,2	101,6	97,3	74
1966-1970	96,3	11,9	22,7	51,6	9,5	0,11	24,8	82,6	138,7	56,4
1971-1975	142,2	15	24,1	40	14,4	1	25,2	56,2	131	74,8
1976-1980	187,2	15,3	12,9	39,1	8,9	0,8	23,1	54,7	138	73,7
1981-1985	125,4	14,6	27,5	68,1	6,4	3	32,1	67,2	91,3	112,3
1986-1990	94,6	12,8	25,9	64,2	5,9	0,3	26,5	103,1	87,6	99,4
1991-1995	97,9	11,6	20,9	40	13,2	0,15	23,6	106,1	85,2	102,1

Продовження таблиці 1

1996-2000	123,3	12,3	24	19,8	4,44	0,62	17,8	74,7	75,4	103,6
2001-2005	122,7	15,5	33,8	9,6	3,1	0,5	17,8	23,4	44,4	53
2006-2010	123,1	9,5	55,7	9,1	2	10,5	13,9	9	22,2	26,3
2011-2015	96,2	5,5	132,3	4,2	0,8	57,9	12,7	6,4	17,7	28,3

Так, із групи зернових злакових фуражних культур, які охоплюють такі культури, як ячмінь, овес та кукурудзу, спостерігається значне зростання посівних площ кукурудзи на зерно як однієї із найбільш посухостійких та теплолюбних культур зазначеної групи – 132,3 тис. га у період 2011-2015 рр., тоді як у період 1913-2000 рр. її посівні площі становили 12,9-67,4 тис. га.

Розміри посівних площ вівса як найбільш вологолюбної культури зменшувалися із 149,6 тис. га у 1913 році до 5,5 тис. га у 2011-2015 рр., що спричинене несприятливими погодними умовами, як спостерігаються в останні роки та негативно впливають на ріст і розвиток зазначеної культури.

У групі зернобобових культур, які представлено горохом, викосумішами та соєю, спостерігається значне скорочення посівних площ гороху (від 68,1 тис. га у 1981-1985 рр. до 4,2 тис. га у 2011-2015 рр.). Аналогічна ситуація спостерігається і для вики та її сумішок, які відзначаються значними вимогами до вологи. Так, у 1940 році розміри її посівних площ на Тернопільщині становили 39,6 тис. га, а у 2011-2015 рр. – 0,8 тис. га.

Одночасно із зменшенням посівних площ гороху та вики відбувається зростання розмірів посівних площ такої зернобобової культури, як соя. До 2000 року її вирощували на невеликих площах, проте із зростанням посушливості вегетаційного періоду на заміну гороху та виці як джерелу білка, приходять соя. У 2011-2015 рр., її посівні площі становили 57,9 тис. га

Обсяги вирощування типових кормових культур (кормові коренеплоди, кукурудза на силос та зелений корм, однорічні та багаторічні трави) нерозривно пов'язані із станом розвитку галузі тваринництва. Технології виробництва продукції тваринництва, які використовували у минулому столітті, передбачали використання в годівлі сільськогосподарських тварин кормових коренеплодів, зеленої маси однорічних та багаторічних трав, випасання тварин на пасовищах. Відповідно до цього формували посівні площі зазначених кормових культур. Проте, кліматичні зміни, які спричинили зростання посушливості вегетаційного періоду, зумовили необхідність запровадження у виробництво нових технологій виробництва продукції тваринництва, які б меншою мірою залежали від негативного впливу погоди на обсяги виробництва кормів. Внаслідок цього значна частина господарств перейшла на однотипну годівлю, яка зменшує залежність галузі тваринництва

від несприятливих погодних умов та передбачає ширше використання сої та кукурудзи, а також продуктів їх переробки у годівлі сільськогосподарських тварин.

Таким чином, зміни клімату, які відбуваються у загальнопланетарному масштабі, знайшли своє відображення на території Тернопільської області та спричинили зміну посівних площ кормових культур.

**УДК 632.11**

*ГОЛУБ Р.А., викладач;*

*ВЕРГЕЛЕС О.П., завідувач відділення*

*ВП НУБіП України «Немішаївський агротехнічний коледж»*

*raisagolub83@gmail.com*

## **ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ ТА ЇХ МЕШКАНЦІВ**

Екстенсивний спосіб господарювання з порушенням допустимих меж освоєння басейнів, відсталі промислові технології і вкрай низька культура населення зумовили надмірне навантаження на водні об'єкти, їхню деградацію (виснаження, замулення, засмічення та забруднення). За рівнем раціонального використання водних ресурсів та якості води Україна, за даними ЮНЕСКО, серед 122 країн світу посідає 95-те місце. Аналіз ситуації показав, що малі річки України забруднені на порядок більше, ніж великі [3]. Деградація, висихання малих річок невідворотно призведуть до деградації великих рік, тому проблема їхнього збереження й оздоровлення є однією з найгостріших для України. Малі річки містять у собі основну масу запасів прісних вод і відіграють велику роль в економіці країни. За оцінюванням фахівців вони формують 60% сумарних водних ресурсів України.

Зміни глобального клімату, які спостерігаються протягом останніх десятиріч, зумовлюють й певні зміни водних ресурсів. За висловленням кліматолога А.І. Воейкова: «Річка – продукт клімату», кліматичні умови впливають не тільки на формування стоку річок України, а й на окремі складові водогосподарських балансів, величини яких залежать від коливань клімату (норми зрошування, осушування тощо). Зміни кліматичних характеристик зумовлені глобальним потеплінням унаслідок збільшення концентрації парникових газів неминуче призведуть до перерозподілу водних ресурсів як у часі, так і в просторі. Через зміни клімату у середині ХХІ ст. можливе руйнування водних ресурсів зони степу [4].

Вплив змін клімату (а саме температури повітря та опадів) на абіотичні чинники водного об'єкта проявляється насамперед у змінах водності, температурного режиму річки та впливають на якісний стан водойми.

Підвищення температури води призводить до погіршення кисневого режиму водойми. За недостатньої кількості кисню у воді в кілька разів зменшується швидкість розкладання нафтопродуктів [8]. Збільшення температури води, яке супроводжує глобальне потепління, сприятиме інтенсивному розпаду фенолів та СПАР, що потрапляють у водойму зі скидами стічних вод та поверхневими зливами

Зміни клімату впливають на умови формування стоку і призводять до його перерозподілу у межах року, що також впливає на хімічний склад та якість води.

Відомо, що температура регулює всі життєві цикли мешканців водних екосистем. Оскільки інтенсивність обміну речовин та інших фізіологічних процесів в організмі більшості з них визначає температура, першим наслідком глобального потепління стає зміщення термінів сезонних явищ, наприклад, весняного «цвітіння» води, міграцій, термінів нересту риб та його основних місць. Температура, в свою чергу, також впливає на характеристики, пов'язані з репродукцією риб [2]. Так, внаслідок зміни клімату можуть зміщуватися терміни нересту певних гідробіонтів.

Також у зв'язку із змінами клімату навіть у рибогосподарській сфері виникають непередбачувані проблеми, що потребують конкретних та продуманих вчинків. У рибогосподарській діяльності екологічне управління передбачає контроль якості води, а саме екологічних нормативів якості рибогосподарських об'єктів, поєднання хімічного і біологічного складу та фізичних властивостей води, що зумовлює її придатність до використання у рибництві [1]. Зміна клімату, зокрема температурного режиму і пов'язаної з ним динаміки гідрологічних процесів (наприклад, зниження рівня води в річці і плавневих системах), є одним з важливих чинників перетворення іхтіофауни.

Екологічне значення температури в першу чергу виявляється через дію на розподіл гідробіонтів у водоймищах і на швидкість перебігу різних життєвих процесів, кількісно пов'язаних з температурою. Таким чином, під час планування виробничого процесу у ставовому рибництві та аналізу результатів вирощування риби та інших гідробіонтів, потрібно враховувати динаміку показників температури води у водоймах протягом вегетаційного сезону як головного кліматичного чинника [5].

Очікується, що підвищення температури води і зміни у характері екстремальних явищ, зокрема все більш інтенсивні повені і посухи, негативно вплинуть на якість води і посилять її забруднення у багатьох проявах – від відкладів, нітратів, розчиненого органічного вуглецю, патогенів, пестицидів, солі, а також викличуть потепління із можливими негативними наслідками для екосистем, здоров'я людини, надійності систем водопостачання і експлуатаційними витратами на них [9].

Було доведено, що потепління клімату спричинює коливання рівневого режиму та впливає як на гідрологічний, так і на гідрохімічний режими



поверхневих вод. Не всі чинники впливу однакові за своїм значенням, їх сукупність діє по-різному на окремі компоненти і на екосистему загалом. Прикладом є виникнення надзвичайної ситуації на Харківщині, наслідком якої стала загибель риби на водосховищі [7]. Тому надзвичайно важливим завданням, окрім якісного оцінювання стану водного об'єкта, є дослідження впливу кліматичних та інших природних чинників. Це дасть змогу більш об'єктивно оцінювати екологічний стан поверхневих вод, а отже, точніше визначати пріоритетні проблеми і тенденції змін у майбутньому, планувати довгострокові природоохоронні заходи.

Екологічний стан поверхневих водойм та глобальне потепління викликають необхідність комплексних досліджень щодо аналізу впливу змін клімату на стан водних ресурсів України та їх мешканців.

## Література

1. Бобель І.Ю., Півторак Я.І. Вплив мінливості клімату на рибогосподарський сектор // Зб. тез Міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти». Київ, 2018р.
2. Гринько О.Е., Гоч І.В. Вплив змін клімату на нерест прісноводної риби // Зб. тез Міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», Київ, 2018р.
3. Козішкурт С.М. Аналіз проблем збереження і відновлення малих річок // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Управління водними ресурсами в умовах змін клімату», присвяченої Всесвітньому дню води 21 березня 2017 р.
4. Лобода Н.С., Сербова З.Ф., Божок Ю.В. Вплив змін клімату на водні ресурси України у сучасних та майбутніх умовах (за сценарієм глобального потепління А1В) // Український гідрометеорологічний журнал, 2014, №15.
5. Макаренко А.А., Шевченко П.Г., Роль температурного фактора під час вирощування гібрида білого із строкатим товстолобів у різних господарствах // Зб. тез Міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти». Київ, 2018р.
6. Мельник Ю.С., Підліснюк В.В. Визначення ознак впливу змін клімату на водні ресурси в Центральній Україні // Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського. Випуск 6/2009 (59). Ч.1.
7. Рибалова О.В. Аналіз причин виникнення надзвичайних ситуацій масової загибелі риби в Харківській області // Восточно-Европейський журнал передових технологій. 2012. № 6/10 (60).

8. Степова О.В., Рома В.В., Аналіз впливу змін кліматичних умов на кисневий режим річки Псел // Вісник Полтавської державної аграрної академії № 2, 2018р.

9. Тобіяш І.М., Бондар А.Є., Бондар І.Є. Якісний стан води р. Стир в умовах кліматичних змін // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Управління водними ресурсами в умовах змін клімату», присвяченої Всесвітньому дню води 21 березня 2017 р.

**УДК 633.34:631.526.6:631.436(427.4-292.485)**

**ПОЛИЩУК І.С.** кандидат с.-г. наук, доцент

**ЮРЧЕНКО Н.А.** аспірант

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ҐРУНТУ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

Отримання дружніх і повноцінних сходів сортів сої є запорукою високих і сталих врожаїв. Тому вивчення строків сівби за температурним режимом ґрунту є актуальним.

Мета роботи полягає у вивченні строків сівби на зміну польової схожості насіння сортів сої – ранньостиглої Омеги Вінницької та середньостиглої Монади за сівби з температури ґрунту 6 °С; 8 °С; 10 °С; 12 °С, на глибині ґрунту 10 см.

Дослідження проводили впродовж 2016-2018 років на дослідному полі ВНАУ на сірих лісових ґрунтах із вмістом гумусу 2,6 % (за Тюрінім), азоту, що легко гідролізується 43,5 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору 186 мг/кг ґрунту та обмінного калію 104 мг/кг ґрунту (за Чириковим). Реакція ґрунтового розчину рН 5,1-5,8

Соя найбільш чутлива до температурного режиму ґрунту та довкілля в період набухання і проростання – сходи в період цвітіння – формування плодів та насіння з подальшим зниженням вимог.

У сучасних технологіях вирощування сої в умовах Лісостепу України необхідно враховувати те, що для отримання дружніх і повноцінних сходів потрібно ефективно використовувати запаси ґрунтової вологи у верхніх шарах ґрунту та збільшувати акумулятивність суми ефективних температур для швидшого проходження фаз розвитку рослин та дозрівання.

Проте погодні умови років досліджень суттєво різняться. Після зими в окремі роки настає швидке підвищення температур як повітря, так і ґрунту, що веде до непродуктивних утрат вологи. В інші роки раннє потепління поступається тривалим повертанням весняних холодів. В обох випадках

строки сівби та умови отримання повноцінних сходів залишаються екстремальними, які ведуть до зниження польової схожості через дефіцит вологи, або дією низьких температур, які уповільнюють ростові процеси та посилюють дію шкідливої мікрофлори ґрунту і втрати схожості насіння.

У роки досліджень погодні умови були неоднаковими і характеризувалися різними температурним режимом, який суттєво відрізнявся від багаторічних показників у бік потепління та зменшення кількості атмосферних опадів, їх нерівномірного розподілу по декадах та місяцях. Дані метеорологічних спостережень Вінницької метеорологічної станції за 2016-2018 роки свідчать, що найбільш теплим був 2018 рік, де середня температура повітря за квітень-вересень становила 18,0°C, що на 3,1°C вище ніж багаторічна норма. Середні показники температури повітря за 2016-2018 були близькими, але вищими за норму. Подекадний аналіз перебігу температурного режиму мав суттєві відмінності як по декадах, так і по місячних показниках.

Погодні умови 2016 і 2018 років весняних місяців майже не різнились і були сприятливі для проведення сівби сої у ранні строки. Оптимальні умови склалися лише у 2017 році, які характеризували весняні холоди та випадання атмосферних холодних дощів.

Аналіз погодних умов років досліджень показав, що строк сівби за  $t 6^{\circ}\text{C}$  наступив у I декаді квітня з випадання значної кількості опадів. Повернення весняних холодів у 2016 і 2018 роках не відбувалося тому польова схожість була високою за сівби у першій декаді квітня. Так польова схожість насіння сої досліджуваних сортів у 2016 році у першій строк сівби становила 86%, а у 2018-88% водночас як пониження температури у другій декаді квітня 2017 року до 6,6 °C та опади квітня I декади зумовили загнивання насіння у ґрунті і польову схожість на рівні 26%. Низька польова схожість насіння сої була і за сівби з температурним режимом ґрунту 8°C і становила 54% водночас як у 2016–88%, а у 2018 – 89%.

Сівбу сортів сої за температурним режимом ґрунту 10 °C забезпечувало отримання рівномірних і дружніх сходів в усі роки досліджень і у 2016 році вона становила 88%, у 2017 – 86% і у 2018 -91%.

Затримка із сівбою та сівба за температурним режимом ґрунту 12 °C веде до незначного зниження польової схожості у 2016 і 2018 роках на 6 – 7% і підвищенням у 2017 до 88% через достатнє зволоження ґрунту у тому році. Зниження польової схожості за сівби з  $t 12^{\circ}\text{C}$  зумовлене дефіцитом вологи у 2016 і 2018 роках.

Сівба сої у пізні строки веде до зниження польової схожості і вона знижується на 5-7%. Лише у роки з поверненням весняних холодів сівбу слід проводити пізніше за температурним режимом ґрунту 12 °C.

Отже, в сучасних умовах сівбу сої слід проводити за температурним режимом ґрунту 8-10 °C, це дасть можливість уникнути негативної дії

несприятливих погодних умов за ранньої сівби і сприяти підвищенню польової схожості насіння сортів сої. Затримка із сівбою та проведення її за температурного режиму ґрунту 12°C знижує польову схожість насіння.

**УДК 633.63:631.543.2**

**ПОЛІЩУК І.С.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**МАЦЬКО О.Ю.**, аспірант

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗМІНИ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО**

**Актуальність.** Буряк цукровий в умовах Правобережного Лісостепу України – важлива технічна культура, яка забезпечує значне виробництво цукру і формує продовольчу безпеку держави.

Основним зауваженням галузі буряківництва є підвищення врожайності коренів, їх цукристості та збору цукру з одиниці площі через розробки новітніх підходів у технологіях вирощування. Важливим при цьому залишається зменшення антропогенного впливу на агроценоз шляхом прискорення покриття міжрядь листям рослин буряку цукрового для уповільнення прогрівання ґрунту, непродуктивних утрат вологи через випарування з незруйнованих капілярів, зменшення забур'яненості та ураження хворобами.

Тому подальше наукове вивчення конструювання агроценозу буряку цукрового є актуальним з огляду на підвищення продуктивності посівів, технологічності коренів для переробки та поліпшення екологічного стану і економічних показників.

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягає у розробленні наукових основ оптимізації ширини міжрядь та густоти стояння рослин під час вирощування буряку цукрового для повної реалізації потенціалу гібридів, підвищення цукристості та технологічних якостей коренів і сприятливого екологічного стану агроценозу.

**Результати досліджень.** Польові дослідження проводили на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України, в зоні достатнього зволоження на чорноземних ґрунтах у 2015-2017 роках.

На вивчення було поставлено дослідити особливості росту та розвитку рослин гібридів буряку цукрового під час формування 5 рослин на 1 метр, рядка за шириною міжрядь 45 см з густотою рослин 111 тис; 35 см – 143 тис; 25 см – 200 тис., 56 см – 89 тис. шт. рослин на 1 га.

Оптимальною площею живлення рослин є квадратичною. У наших умовах під час вирощування буряку цукрового з шириною міжрядь у 56 см формувань прямокутно видовжена площа живлення (112см<sup>2</sup>); за ширини 45 см – прямокутна (90 см<sup>2</sup>); за ширини міжрядь 35 см – наближена до квадратичної (70 см<sup>2</sup>); за ширини 25 см (50 см<sup>2</sup>) квадратна площа живлення рослин. При цьому на різних за шириною міжряддях формувалися різні за формою коренеплоди.

Так за ширини міжрядь 56 см формувались корені масою 617-734гр. з вираженою дуплистістю серцевини і округло видовженої форми, за ширини міжряддья 45 см. – масою 585-625 г. із слабовираженою дуплистою серцевиною та конічної форми, за ширини міжрядь 35 см – масою 402-523 г без дуплистості конічно видовженої форми і за ширини міжрядь 25 см – масою 196-312 г. без дуплистості видовжено веретеноподібної форми. Відповідно найбільш технологічні корені формувалися за ширини міжрядь 35 і 45 см і дрібні і неоднорідні за ширини міжрядь 25 см та великі і пухкі за ширини міжрядь 56 см.

Найвища цукристість та технологічність коренів для перероблення формувалася за ширини міжрядь 35 см і становили 19.2 % у досліджуваних гібридів. Під час вирощування за ширини міжрядь 45 см цукристість знижувалася на 0,2%, а за ширини міжрядь 56 см на 0,3%. Найвища цукристість отримано у коренів, які вирощували за ширини міжрядь 25 см і становила 19,5%, однак вони мали неоднорідність за масою і втрачалися під час збирання.

**Висновок.** Зменшення ширини міжрядь до 35 см під час вирощування буряку цукрового проти традиційної у 45 см дає можливість оптимізувати індивідуальну площу живлення рослин, сформувані технологічний корінь та підвищити його цукристість на 0,2%.

УДК 635.21 : 633.491

*МИНКІН М.В., канд. с.-г. наук, доцент кафедри землеробства*

*МИНКІНА Г.О., канд. с.-г. наук, доцент кафедри ботаніки та захисту*

*рослин*

*ДВНЗ «ХДАУ» м.Херсон*

*an.mynkina@ukr.net*

## **ОСОБЛИВОСТІ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

**Ставлення проблеми:** Краплинне зрошення має універсальне застосування і може бути застосовано там, де інші способи поливу використовувати неможливо. За спостереженням науковців, прибавка врожаю за краплинного зрошення порівняно з дощуванням на овочевих культурах досягає 50-80% і більше, також відзначається дозрівання овочів на 5-10 днів раніше звичайного терміну [1].

Але окремо взяте краплинне зрошення як чинник не є панацеєю отримання високого врожаю. Тільки комплексний підхід, з урахуванням усіх чинників, що впливають на ріст і розвиток рослин (згадайте класичну "бочку фон Лібіха") може привести до успіху. Тому під час вирощування овочевих культур на крапельному зрошенні слід звернути увагу на особливості ґрунтів, попередника і місце в сівозміні, підготовку ґрунту, добриво, сорти і гібриди, схеми посіву і посадки, догляд за рослинами, захист рослин і звичайно ж поливний режим.

**Стан вивчення проблеми.** Краплинне зрошення визначає свою специфічну технологію (агротехніку) вирощування овочів, основні питання якої фахівці агрономи представляють, ґрунтуючись на десятирічному досвіді вирощування овочевих культур на краплинному зрошенні в Україні (Київська, Донецька, Херсонська, Миколаївська, Одеська, Кіровоградська, Запорізька області, Республіка Крим), Узбекистані (Республіка Каракалпак). Система агротехніки високих урожаїв овочів має будуватися на основі врахування як біологічних (сортових) особливостей рослин, так і конкретних умов їх вирощування. Під час вибору ділянки під овочеві культури загалом враховують: рельєф, напрямок схилу, провітрюваність і напрямок пануючих вітрів, освітленість, рівень ґрунтових вод – механічний склад ґрунтів, їх прогрівання, засміченість бур'янами, кислотність, мінералізація та ін. Беззмінне вирощування на полях одних і тих самих або споріднених овочевих і баштанних культур не тільки обумовлює одностороннє виснаження ґрунту і нераціональне використання родючості, а й призводить до масового поширення небезпечних хвороб і шкідників.

Введення агрономічно доцільного чергування культур має на меті забезпечення підвищення родючості ґрунту, збільшення врожайності вирощуваних культур і їх товарність.

**Результати досліджень.** Залежно від ґрунтово-кліматичних умов господарства, структури посівних площ рекомендуються до запровадження і освоєння за краплинного зрошення такі схеми овочевих сівозмін: *1-ий варіант:* 1) ярі зернові з підсівом люцерни; 2-3) люцерна; 4) томати, баклажани, перець; 5) цибуля, столові коренеплоди; 6) капуста, огірки. *2-ий варіант:* 1) томат, баклажан, перець; 2) цибуля; 3) горох на зелений горошок; 4) ст. коренеплоди; 5) капуста; 6) огірок. *3-ій варіант:* 1) рання картопля, після якої сіють люцерну; 2-3) люцерна; 4) огірки; 5) томат, перець, баклажан; 6) коренеплоди, цибуля; 7) капуста. *4 -тий варіант:* 1) ярі зернові з підсівом люцерни; 2-3) люцерна; 4) томат, перець, баклажан; 5) цибулю, ст. коренеплоди; 6) горох на зелений горошок, рання капуста; 7) озима пшениця; 8) картопля; 9) огірки; 10) капуста. *5- ий варіант:* 1) томат, баклажан, перець; 2) огірок; 4) рання капуста, рання картопля; 5) озима пшениця; 6) баштанні; 7) ст. коренеплоди.

У комплексі агротехнічних заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для вирощування овочевих культур в умовах краплинного зрошення, найважливішою ланкою є система живлення.

На підставі ґрунтових картограм або результатів агрохімічного аналізу, які дозволяють судити про рівень забезпеченості ґрунту елементами живлення, розраховують наявність запасів поживних речовин у ґрунті. Їх враховують під час розрахування сумарної потреби в поживних речовинах на запланований урожай з урахуванням коефіцієнтів використання внесених добрив. Внесення добрив за краплинного поливу має низку особливостей порівняно з іншими методами поливу. Органічні добрива, рекомендовані для кожної культури індивідуально за видами і нормами, їх вносяться під основний обробіток ґрунту. Внесення розрахункової кількості мінеральних добрив розділяють на два етапи: основне внесення і фертигацію (внесення добрив з поливною водою). Зазвичай в основне внесення дають по 10-20% азотних, 50-70% фосфорних, 30-50% калійних добрив. Для основного внесення можна використовувати різні види важко розчинних добрив: суперфосфат, амофос, нітроамофоска, азофоски, тукоsumіші і т. інше. Як приклад основного внесення добрив можна назвати застосування амофоски в дозах 200-700 кг/га.

Добрива краще вносити стрічковим способом у зону майбутніх рядків овочевих культур за ширини стрічки 20-25 см за допомогою дообладнаних культиваторів рослиноживильників: КРНВ-4,2, КРНВ-5. Норми добрив для фертигації поділяють за періодами вирощування (фазами розвитку) овочевих культур залежно від потреби рослин в елементах живлення і розраховують у кг/га на кожен день вегетаційного періоду.

**Висновки та пропозиції.** За краплинного зрошення беззаперечним є обов'язкове запровадження овочевих сівозмін. Для фертигації використовують тільки повністю розчинні добрива, вільні від натрію, хлору та інших шкідливих домішок: моноамоній і монокалій фосфат, калійну, аміачну, кальцієву селітри, сульфат калію, калімагnezію, карбамід, кристалон, поліхелати тощо.

**УДК 633.11:631.51.021:631.8**

**ГРАНОВСЬКА Л.М.**, д-р с.-г. наук, професор;

**ПИСАРЕНКО П.В.**, д-р с.-г. наук, старший науковий співробітник;

**КОЗИРЄВ В.В.**, канд. с.-г. наук;

**ТОМНИЦЬКИЙ А.В.**, канд. с.-г. наук;

**МІШУКОВА Л.С.**

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*nwobhm@ukr.net*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ**

У південному Степу України із його унікальними ґрунтами складаються найбільш сприятливі умови для формування зерна пшениці високої якості. Водночас урожайність і ефективність виробництва зерна у регіоні нестабільні по роках, що можливо вирішити за допомогою удосконалення елементів технології вирощування культури. Насамперед через довготривале застосування різних систем основного обробітку ґрунту за мінімізації витрат на його виконання в сівозміні та внесення різних фонів мінеральних добрив.

У зв'язку з цим на дослідних полях Інституту зрошуваного землеробства НААН України в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи досліджували ефективність способів і глибини основного обробітку ґрунту з встановленням оптимального фону живлення.

Агротехніка вирощування пшениці озимої загальновізнана для зони Степу крім чинників, що досліджувалися. У досліді висівали сорт Конка, у чотирипільній ланці сівозміни: 1 – сорго; 2 – соя; 3 – кукурудза на зерно; 4 – пшениця озима.

Програмою досліджень передбачалося вивчення п'яти способів основного обробітку ґрунту у сівозміні: 1. Оранка на глибину 14-16 см в системі тривалого застосування різноглибинного полицевого обробітку ґрунту в сівозміні; 2. Чизельний обробіток на глибину 14-16 см в системі тривалого застосування різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні; 3. Дисковий обробіток на глибину 12-14 см в системі тривалого



застосування одноглибинного мілкового безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні; 4. Дисковий обробіток на глибину 8-10 см в системі диференційованого обробітку ґрунту з одним щілюванням за ротацію сівозміни; 5. Дисковий обробіток на глибину 10-12 см у системі диференційованого обробітку ґрунту з однією оранкою за ротацію сівозміни.

Ефективність дії доз мінеральних добрив на продуктивність пшениці озимої вивчали за схемою: без добрив,  $N_{90}P_{60}K_0$ ,  $N_{120}P_{60}K_0$ .

Роки проведення досліджень за дефіцитом вологозабезпеченості відносили: 2016 – до середньоволого (Р – 14,8%); 2017 – до середнього (Р – 54,1%) та 2018 – до сухого (Р – 99,1%).

**Результати досліджень.** Експериментальні дослідження дали можливість виявити вплив основного обробітку ґрунту на його агрофізичні властивості, забезпеченість рослин основними елементами мінерального живлення, фітосанітарний стан посівів, водний режим ґрунту, що в кінцевому результаті сприяло формуванню різних рівнів урожаю зерна пшениці озимої. У середньому за роки досліджень урожайність пшениці озимої, залежно від чинників, які вивчались у досліді, коливалася в межах від 2,70 до 6,90 т/га. Порівнюючи врожайність культури за способами обробітку ґрунту, спостерігалась певна залежність.

Так за оранки на глибину 14-16 см в системі різноглибинного полицевого обробітку ґрунту без внесення добрив, урожайність становила 3,15 т/га, а за чизельного обробітку на таку саму глибину в системі безполицевого розпушування – 3,01 т/га або була нижчою на 4,6%. Мілке дискове розпушування за тривалого його застосування в сівозміні призвело до зниження врожайності, порівняно з різноглибинними системами, на 14,3 та 11,5% відповідно.

Мілке (8-10 см) дискове розпушування в диференційованій – 1 системі обробітку ґрунту з одним щілюванням за ротацію сівозміни забезпечило найвищий рівень урожайності 3,24 т/га.

Дискове розпушування на глибину 10-12 см у диференційованій – 2 системі з однією оранкою за ротацію сівозміни знизили врожайність на 10,8% порівняно з диференційованою – 1 системою обробітку ґрунту.

В умовах південного Степу України на темно-каштанових ґрунтах застосування азотних мінеральних добрив позитивно впливає на підвищення врожайності пшениці озимої. Так, застосовуючи оранку і чизельне розпушування на глибину 14-16 см в системі різноглибинного полицевого і безполицевого обробітку ґрунту та за внесення  $N_{90}P_{60}K_0$  урожайність становила 6,01 і 5,53 т/га, що більше на 90,8 і 83,7% ніж на варіантах без добрив. Залежно від способу і глибини обробітку ґрунту та доз внесення мінеральних добрив змінюється і врожайність пшениці озимої.

За внесення мінеральних добрив на рівні  $N_{90}P_{60}K_0$ , в середньому по фактору В, продуктивність культури зросла майже в 1,9 рази.

Збільшення дози внесення мінеральних добрив до  $N_{120}P_{60}K_0$  забезпечило зростання врожайності на 0,72 т/га, а відповідно зростає економічна ефективність виробництва, а саме: умовно-чистий прибуток, рівень рентабельності тощо.

Розрахунки економічної ефективності технологій вирощування пшениці озимої в умовах зрошення, що базується на застосуванні мінімізованих способів і глибини основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив доводять, що найвищий прибуток 18268 грн/га та рівень рентабельності 166% забезпечує доза добрив  $N_{120}P_{60}K_0$  із застосуванням дискового розпушування на глибину 8-10 см в системі диференційованого – 1 обробітку.

Найбільш енергетично ефективним варіантом є дослід із застосуванням дози мінеральних добрив  $N_{120}P_{60}K_0$ , не дивлячись на енерговитрати, які під час внесення цієї норми добрив були більшими порівняно з іншим ( $N_{90}P_{60}K_0$ ) фоном мінерального живлення, але внаслідок випереджального росту врожайності біоенергетична ефективність вирощування пшениці озимої на цьому фоні, все ж залишалася вищою.

Найвищу врожайність зерна пшениці озимої та найбільший вихід валової енергії і найменший показник енергоємності продукції доведено енергетичним коефіцієнтом 3,0-3,4.

**Висновки.** На темно-каштанових, середньосуглинкових ґрунтах півдня України в короткоротаційних зрошуваних сівозмінах доцільно рекомендувати дискування на глибину 8-10 см у системі диференційованого обробітку ґрунту з одним щільуванням за ротацію на фоні внесення мінеральних добрив дозою  $N_{120}P_{60}K_0$  для досягнення врожайності зерна пшениці озимої на рівні 7,0 т/га з рівнем рентабельності 166 % і енергетичним коефіцієнтом 3,0-3,4.

**УДК 633.62.615.**

**ЛИПОВИЙ В.Г.** канд. с.-г. наук, доцент

Вінницький національний аграрний університет

vasillipovij@gmail.com

## **ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

Сучасні кліматичні трансформації змушують сільськогосподарських товаровиробників все частіше переглядати концепції та практичні підходи до формування спектра культур агроценозів, спроможних забезпечувати отримання стабільних і економічно вигідних урожаїв у все більш жорстких за значенням гідротермічного коефіцієнта умовах.

За сучасних умов аграрного виробництва України, надзвичайно важливого значення набуває перспектива реалізації агробіологічного та

виробничого потенціалу соргових культур, їх інтродукції, виробництва, споживання та використання. Серед ботанічних видів, що становлять зазначену групу культур, окреме місце слід відвести цукровому сорго, котре в умовах жорсткого гідротермічного коефіцієнта, прогресуюче зменшення значення котрого є все більш типовим не тільки для Півдня та Південного Сходу України, але і для Лісостепу, яке здатне формувати стійкі та економічно доцільні врожаї.

Однією із актуальних проблем біологічної науки є підвищення фотосинтетичної продуктивності рослин. Урожайність сорго цукрового, як і інших культур, цілком визначає фотосинтетичний апарат. Причому в процесі фотосинтезу утворюється 90 – 95% всієї сухої маси врожаю.

Як відомо, рушійною силою процесу фотосинтезу є енергія сонячної радіації. Згідно із сучасними уявленнями, в процесі фотосинтезу використовують не весь спектр сонячної радіації, а тільки його частину, яка надходить в інтервалі довжини хвиль від 0,38 до 0,71 мкм. Цю частину радіації називають фотосинтетично активною радіацією (ФАР). У теорії і практиці програмування врожаю сільськогосподарських культур широко використовують показники фотосинтетичної діяльності рослин. У зв'язку з цим визначення оптимальних умов для фотосинтетичної продуктивності та підвищення коефіцієнта використання ФАР є однією із головних проблем рослинництва.

Вітчизняними і зарубіжними дослідженнями встановлено, що фотосинтетична продуктивність рослин залежить від величини асиміляційної поверхні, інтенсивності фотосинтезу, добового приросту біомаси, коефіцієнта використання сонячної енергії і т. інше, що більша площа листкової поверхні, то енергійніше йде накопичення органічної речовини рослинами сорго, що обумовлює збільшення урожайності культури.

Між розміром листкової поверхні та рівнем врожаю існує певна кореляційна залежність. За застосування добрив можна збільшити як розмір, так і продуктивність асиміляційної поверхні рослин. Збільшення норми внесення добрив призводить до відповідного збільшення площі листкової поверхні і фотосинтетичного потенціалу посівів.

Основним органом рослини, що поглинає найбільше енергії сонця й має найвищу інтенсивність фотосинтезу, є листок.

Що краще розвинена листкова поверхня, то більше загальне накопичення сухої речовини. Рослини ж, що мають досить високу інтенсивність асиміляції кожного окремого листка, але з незначною листковою поверхнею, характеризуються слабким ростом і накопичують обмежену кількість органічних речовин.

Визначення сумарної площі листя має самостійне наукове значення за виявлення кореляції між нею та продуктивністю культури, тому виникає необхідність визначення цього показника.

Наші дослідження свідчать, що розміри і темпи наростання асиміляційної поверхні рослин цукрового сорго значно змінювалися залежно від умов вологозабезпечення вегетаційного періоду конкретного року і вона формувалася в роки проведення досліджень до закінчення фази молочної стиглості зерна. У середньому за два роки, у фазі молочно стиглості в сорту Силосне 42 за внесення  $N_{60}P_{45}K_{60}$  вона становила 35,7 тис.  $m^2/га$ , в сорту Фаворит – 43,5 тис. $m^2/га$ , а у фазі молочно-воскова стиглості відповідно 33,6 та 41,2 тис.  $m^2/га$ . Таку саму тенденцію спостерігали і на ділянках без внесення добрив, так і за внесення  $N_{120}P_{90}K_{120}$ .

Слід зазначити, що застосування мінеральних добрив позитивно впливало на загальну величину площі листкової поверхні. Так, у середньому за два роки досліджень у фазі викидання волотей за внесення  $N_{120}P_{90}K_{120}$  площа листкової поверхні становила 31,3-44,2 тис. $m^2/га$ , що була більшою на 11,6-14,8 тис. $m^2/га$  із ділянками без внесення добрив і на 5,00-7,50 тис. $m^2/га$  порівняно із  $N_{60}P_{45}K_{60}$ .

Аналізуючи динаміку наростання площі листкової поверхні цукрового сорго в онтогенезі рослин, слід зазначити, що такий чинник, як сортові особливості також впливав на неї. Так, в середньому за роки досліджень максимальна площа листків (43,5-48,6 тис. $m^2/га$ ) була у фазі молочної стиглості зерна сорту Фаворит за внесення мінеральних добрив. Яка була більшою порівняно із сортом Силосне 42 на 5,50-8,40 тис. $m^2/га$ .

Таким чином фотосинтетична продуктивність рослин сорго цукрового залежала від величини і тривалості роботи асиміляційної поверхні.

Найбільша площа листкової поверхні (40,2-48,6 тис. $m^2/га$ ) формувалась у сорту Фаворит за внесення  $N_{120}P_{90}K_{120}$  у фазі молочної стиглості зерна.

УДК 633.1

*АНУФРИК О.М., научный сотрудник*

*БРОСКО О.С., ст. научный сотрудник*

*РУП «Гродненский зональный институт  
растениеводства НАН Беларуси»*

*gznii@tut.by*

## **ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ**

Производить пивоваренный ячмень довольно трудно, агроклиматические условия не всегда позволяют получать зерно надлежащего качества. Одним и немаловажным показателем качества пивоваренного ячменя является процент белка в зерне, часто его содержание из-за погодных условий выше допустимых норм.

Многочисленные исследования показали, между содержанием белка и влажностью (количеством осадков на протяжении вегетационного периода) наблюдается устойчивая обратная зависимость: чем выше влажность, тем ниже содержание накопленного белка. При высоких температурах воздуха (засухе) и недостатке влаги доля белка в ячмене возрастает [1].

Засуха — один из наиболее комплексных и разрушительных в глобальном масштабе абиотических стрессоров, сопровождающих всю историю земледелия во многих странах мира [2].

Вопросам зависимости урожайности культурных растений от метеорологических условий посвящено достаточно много работ (Яхонтов, 1925; Алексеев, 1937; Гусев, 1974; Калитанов, 1999; Никитишен, 2002; Перегудов и др., 2001; Сафаров, 2003; Хайбуллин, 2004; Костюков и др., 2005; Минеев, 2005; Пронько и др., 2004; Уваров и др., 2005; Фатыхов и др., 2005 и другие).

Несмотря на достаточную изученность климатических факторов, последствия их изменения не до конца просчитаны и спрогнозированы.

Место проведения исследований — опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели: содержание — рН в КС1 — 5,6; Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> — 290, К<sub>2</sub>О — 160 мг/кг почвы, гумуса — 1,44 %, предшественник — картофель. Общая площадь участка — 25 м<sup>2</sup>, учетная — 20 м<sup>2</sup>. Объектами изучения стали 8 сортов пивоваренного ячменя.

Климатические условия за период вегетации в условиях 2017-2018 года отличались между собой (таблица 1). Несмотря на то, что ГТК вегетационных периодов обоих годов были близкими по значению (1,61 и 1,52, соответственно), большую роль в формировании урожайности ячменя

сыграла равномерность выпадения осадков. Так, в 2017 году период вегетации за май характеризовался как засушливый, а в дальнейшем в июне-июле складывались условия с нормальным и избыточным увлажнением.

Таблица 1

### Метеорологические условия периода вегетации 2017-2018 годов

Год	Показатели	Май	Июнь	Июль	За вегетационный период
2017	Осадки (мм)	27,3	96,5	113,6	237,4
	t <sup>0</sup> C	13,3	16,9	17,7	13,1
	Сумма.t > 10 C <sup>0</sup>	412,3	507,0	548,7	1468
	ГТК	0,66	1,9	2,0	1,61
2018	Осадки (мм)	14,9	46,0	202,9	263,8
	t <sup>0</sup> C	17,3	18,5	20,5	17,6
	Сумма.t > 10 C <sup>0</sup>	536,3	555,0	635,5	1726,8
	ГТК	0,28	0,83	3,19	1,52

Такие условия способствовали хорошему развитию растений ячменя и формированию урожайности на уровне 41,6-50,6 ц/га, в зависимости от сорта. Содержание белка в зерне урожая 2017 года составило 11,5-11,8%, что соответствует требованиям, предъявляемым к пивоваренному ячменю (таблица 2).

Таблица 2

### Урожайность и содержание белка в зерне ячменя (2017-2018 гг.)

Культура, сорт	Урожайность ц/га			Содержание белка,%	
	2017 год	2018 год	средняя	2017 год	2018 год
Бровар	46,5	12,6	32,7	11,8	16,3
Бренус	50,6	11,5	31,3	11,8	13,6
Аванс	45,2	10,8	30,9	11,8	14,6
Саншайн	48,0	13,4	33,0	11,5	15,4
Аста	50,3	12,8	33,7	11,5	14,3
Татум	41,6	10,4	28,0	11,7	14,1
Бейсик	47,5	14,3	33,0	11,5	15,3

Вегетационный период мая-июня 2018 года характеризовался продолжительной засухой, что привело к усиленной редукции продуктивных стеблей и зерен в колосе ячменя. Избыточно увлажненный июль спровоцировал вторичное побегообразование (подгон). Такие неблагоприятные погодные условия негативно отразились на формировании урожая и его качестве. В условиях 2018 года урожайность была ниже предыдущего года и составила 10,4-13,4 ц/га. Содержание белка в зерне было 13,6-16,3 %, что превышает требуемый показатель на 1,6-4,3 %.

Таким образом, наряду с соблюдением всех технологических требований к выращиванию пивоваренного ячменя, одним из важнейших

умовий для отримання високих урожаїв і зерна належної якості є кількість випадливих опадів в період вегетації і їх рівномірність. Для зменшення негативного впливу стресових факторів (участихся засух) при вирощуванні даної культури необхідно впровадити в виробництво посухостійкі сорти з високим коефіцієнтом адаптації до місцевих умов, використовувати сорти з різних груп стиглості, а також суворо дотримуватися технологічних заходів (вибір ділянки, ранні терміни сів, збалансоване мінеральне живлення і захисні заходи, спрямовані на збереження врожаю і якісних показників зерна).

### **Література**

1. [https://studbooks.net/1232281/agropromyshlennost/vliyanie\\_prirodno\\_klimaticheskikh\\_usloviy\\_kachestvo\\_zerna](https://studbooks.net/1232281/agropromyshlennost/vliyanie_prirodno_klimaticheskikh_usloviy_kachestvo_zerna)-Date of access: 15.02.2019
2. Крупнов В.А. Засуха і селекція пшениці: системний підхід // Сільськогосподарська біологія. URL: <http://www.agrobiology.ru/1-2011krupnov.html> Дата доступу: 25.02.2019

**УДК 632.7/477.7**

**ЛЮБИЧ В.В.**, д-р с.-г. наук;

**ЖЕЛІЗНА В.В.**, канд. с.-г. наук;

**СОПІК В.В.**, аспірант;

**ОСОКІНА Н.М.**, д-р с.-г. наук, науковий керівник

Уманський національний університет садівництва

[valieriaa.voziiian07@gmail.com](mailto:valieriaa.voziiian07@gmail.com)

### **МАСА 1000 ЗЕРЕН ТРИТИКАЛЕ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ**

Посівні площі під тритикале в Україні поступово збільшуються. Завдяки активній селекційній роботі створено нові високоякісні сорти озимих і ярих тритикале продовольчого, технічного та фуражного призначення. З впровадженням технічних умов на заготівлю і реалізацію зерна тритикале останнє стало повноцінним товаром для суб'єктів підприємницької діяльності усіх форм власності [3].

Безперечно, на сьогодні одним з найважливіших завдань селекції є створення продовольчих сортів, які б задовольняли сучасним потребам населення у харчовій продукції. Враховуючи загострення проблеми продовольства у світі, пов'язаного з нестабільними економічними та кліматичними чинниками, продовольча і сільськогосподарська організація об'єднаних націй (ФАО) наголошує на потребі розроблення інновацій у

харчовій та сільськогосподарській промисловості, які б відповідали стратегії збільшення світового продовольства до 2050 р. на 25 % без значної зміни посівних площ [7]. Створення продовольчих сортів тритикале на сьогодні є одним з найперспективніших напрямів для багатьох країн світу. Тритикале може успішно доповнювати сортимент хліба із тритикале та пшениці, під час випікання білого, подового хліба, додаючи цим продуктам підвищену харчову цінність [2, 4].

Добре відомо, що технологічні властивості залежать не тільки від генотипу і стану білкового комплексу зерна, а й від зовнішніх (екзогенних) чинників його формування [5].

Форма зернівки є важливим показником, оскільки зерно більш схоже за формою до шара, дає більший вихід борошна, ніж за будь-якою іншою формою. Зерно кулястої форми має більш високу об'ємну масу, оскільки щільніше лягає в мірці [3, 6].

Велике зерно дає більший вихід готової продукції. Розміри зерна враховують під час встановлення режиму підготовки зерна до помелу. Під час зберігання та внаслідок гідротермічної обробки лінійні розміри зерна і його об'єм можуть змінюватися. З трьох розмірів (довжина, ширина і товщина) товщина найбільшою мірою характеризує борошномельні властивості зерна. Крупність зерна є особливістю тритикале. Є відомості, що зерно цієї культури більше і рівніше, ніж у пшениці [1].

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва.

Проведені дослідження свідчать, що маса 1000 зернин тритикале змінювалась у дуже широких межах від 38,3 г до 60,9 г залежно від сорту (рис. 1).

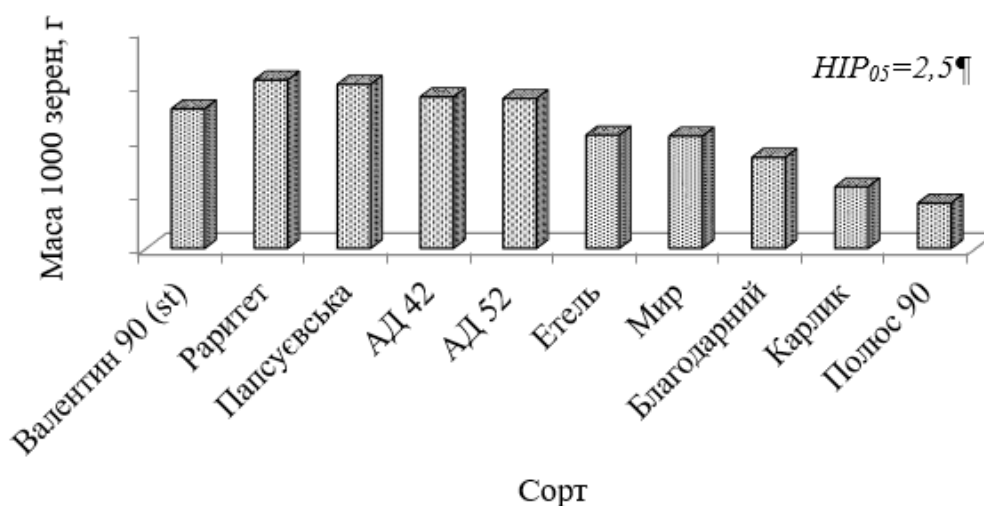


Рис. 1. Маса 1000 зернин тритикале залежно від сорту

Сорти АД 52, АД 42, Папсуєвська та Раритет перевищили стандарт на 3–9 %, їх маса 1000 зернин становила 57,5–60,9 г. У решти сортів цей показник



нижче стандарту – 38,3–50,8 г.

### Література

1. Анискин В.Ч., Еркинбаева Р.К., Намев А.О. Технологические особенности зерна тритикале и пути повышения эффективности его использования. Москва, 1992. 52 с.
2. Куркиев У.К., Семёнова Л.В., Мамошина П.Л. Тритикале: изучение и селекция. Технологические свойства пшенично-ржаных амфидиплоидов. Санкт Петербург : ВИР, 1975. С.190–198.
3. Оценка качества зерна тритикале / Мелешкина Е. П., Панкратьева И. А., Политуха О. В. [и др] // Хлебопродукты. 2015. №2. С. 48–49.
4. Машкин Д.В. Разработка технологии заквасок для предупреждения микробиологической порчи хлебобулочных изделий : дис. канд. техн. наук. Санкт Петербург, 2006. 206 с.
5. Рябчун В.К., Шатохин В.И., Панченко И.А. Хлебопекарное качество зерна новых линий ярових гексаплоидных тритикале // Тези Міжнар. конф. "Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва". Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 1999. С. 199–200.
6. Nascimento Junior A, Bassoi MC, Silva MS. at all BRS Harmonia - triticales cultivar // Crop Breeding and Applied Biotechnology. 15. 2015. P. 40–42.
7. The State of Food Insecurity in the World. FAO 2018. URL: <http://www.fao.org/3/a-i4646e.pdf>

**УДК 633.863.2:58.056(477)**

**КРИШТОП Є.А.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**ВОЛОЩЕНКО В.В.**, канд. с.-г. наук, доцент

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва*

*kafecobio@ukr.net*

## **САФЛОР КРАСИЛЬНИЙ – СТРАТЕГІЧНА ОЛІЙНА КУЛЬТУРА ДЛЯ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ РОСЛИНИЦТВА У КОНТЕКСТІ ЗМІН КЛІМАТУ**

Глобальні зміни клімату посилюють напругу на природні екосистеми, багато з яких вже знаходяться в критичному стані внаслідок антропогенного навантаження. Зміни клімату можуть призвести до порушення екологічної рівноваги системи клімат – водні ресурси – сільськогосподарське виробництво, що неминуче позначиться на умовах зростання сільськогосподарських культур й їх врожайності. Кліматичні трансформації та біологічні особливості традиційних сільськогосподарських культур під час

росту і розвитку не гарантують оптимальних умов для отримання високих та сталих урожаїв.

На сучасному етапі розвитку вітчизняного АПК адаптація до змін клімату є гострою глобальною проблемою і, беручи до уваги, що погодні умови як загалом в Україні, так і, зокрема, в зоні Лівобережного Лісостепу вже змінюється, необхідні невідкладні дії. Крім того, нині для більшості науковців та виробників все більш очевидною вбачається проблема прогресуючого зниження ефективності функціонування АПК і, зокрема рослинницької галузі. Настав час планомірно коригувати проведення НДР у галузі рослинництва і системі землеробства основних сільськогосподарських регіонів, необхідні більш ефективні системи облаштування сільськогосподарських угідь, адаптації способів ведення сільського господарства до конкретних природних агрофітоценозів тощо. Іншими словами необхідно здійснювати диверсифікацію рослинництва, впроваджувати у виробництво екологічно чисту продукцію і економічно вигідні для ринку як традиційні, так і малопоширені, альтернативні культури, котрі б забезпечували отримання стабільних і гарантованих урожаїв товарного і репродукційного насіння за умов жорсткого ГТК, дефіциту запасів ґрунтової вологи в осінній і весняний періоди, ґрунтової та повітряної посухи на фінальних етапах онтогенезу.

На нашу думку, однією з таких культур є сафлор красильний, який володіє високим адаптивним потенціалом, має змогу значно підвищити загальну продуктивність агрофітоценозів, ефективно використовувати агрокліматичні ресурси регіону та оптимізувати сільськогосподарське виробництво. Сафлор красильний (*Carthamus tinctorius L.*) – стародавня олійна культура, яка належить до родини складноцвітих (*Asteraceae*). В Україні сафлор з'явився у другій половині XVIII століття. У довоєнні роки на невеликих площах його вирощували переважно в південних посушливих районах.

Сафлор – однорічна, теплолюбна і дуже посухостійка рослина короткого дня, що зумовила ксероморфна структура рослини, добре адаптована до сухого континентального клімату. Транспіраційний коефіцієнт цієї культури менше 300. До тепла сафлор особливо вимогливий у фазах цвітіння і дозрівання. Разом з тим сходи його витримують нетривалі заморозки до -4 ... -6 °С. В умовах вологої і похмурої погоди квітки погано запліднюються, а кошики загнивають. Тривалість вегетаційного періоду рослин сафлору 120–135 днів. До ґрунтів невимогливий, його навіть можна вирощувати на малопродуктивних засоленних ґрунтах. Невибагливість сафлору красильного до родючості ґрунту дає можливість рекомендувати його впровадження в ґрунтозахисних сівозмінах, відповідно з використанням суцільного способу сівби та безполицевого способу основного обробітку.

Важливо зазначити, що рослини сафлору красильного особливо чутливі до забур'янення на початку вегетації, це пов'язано з тим, що сафлор, на відміну від інших польових культур, має так званий гербокритичний період від фази сходів до стеблуння (25–30 днів), тобто час, протягом якого культура потерпає від конкуренції збоку бур'янів. Саме тому, з перших днів вегетації у посівах сафлору красильного має відбуватися їх знищення. У подальшому рослини створюють потужний асиміляційний апарат, успішно затіняють бур'яни і стають щодо них досить конкурентоздатними.

До основних переваг сафлору красильного можна віднести швидкий ріст кореня на етапі проростання та повільне утворення листової маси, що забезпечує його кращу адаптованість до посухи. Глибока коренева система сафлору висушує ґрунт менше на відміну від соняшнику, що дає змогу вилучати вологу і корисні речовини з більш глибоких шарів ґрунту. Він є добрим попередником для ярих зернових культур, а за екстремально посушливих умов, а також під час значного вимерзання озимих культур його можна використовувати як страхову культуру і гарантувати прибутковість рослинництва. Сафлор є гарною медоносною культурою, порівняно з соняшником період цвітіння розпочинається раніше, а цвітіння більш тривале. Додатковим позитивним чинником слід вбачати істотно нижчий фітосанітарний та меліоративний пресинг сафлору на агрофітоценози, наявність відпрацьованої науковцями регіону зональної технології вирощування культури, що забезпечує отримання стабільних урожаїв високоліквідного насіння на рівні 1,0–1,2 т/га, а за сприятливих умов – до 2,0 т/га і більше.

З екологічного погляду сафлор можна використовувати для фіторемедіації на забруднених ґрунтах, уміст небезпечних речовин у його біомасі не виходить за межі фізіологічної норми. Так, після загортання в ґрунт зеленої маси сафлору кореневмісний шар збагачується доступними формами фосфору і калію, збільшується швидкість розкладання целюлози.

Особлива ж цінність сафлору красильного полягає у широких можливостях використання рослинної олії з його насіння. Її вважають корисною через високу концентрацію поліненасичених жирних кислот і займає особливе місце, оскільки має дуже високий вміст лінолевої кислоти (70–75 % і більше), яку відносять до незамінних, тобто не може бути синтезована у людському організмі. Відомо також, що сафлорова олія є природною сировиною для виробництва сполученої лінолевої кислоти (*conjugated linoleic fatty acids* – *CLA*).

Протягом останніх десятиліть проведено низку біохімічних досліджень, які свідчать, що сафлор, завдяки своїм біологічним особливостям, здатний не тільки забезпечити населення поживною рослинною олією, але й має високу перспективу комплексного використання як харчової, косметичної, лікарської, кормової та технічної (біоенергетичної) культури, що дуже

важливо і необхідно для розвитку всього аграрного сектору України. З насіння сафлору отримують олію, яку використовують як сировину для виробництва оліфи, білої фарби, емалей, мила, лінолеуму, а також фармацевтичних препаратів, косметичних засобів, біоетанолу, продуктів функціонального і дієтичного харчування та іншої продукції, яка має підвищений попит на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Зараз на сафлорову олію є попит на зовнішньому ринку. Основні імпортери цього продукту – Туреччина (30 %), Китай (20 %), Швейцарія та Бельгія. А найбільшими експортерами нині є Росія (44 % глобального експорту), Казахстан (15,7 %), Індія (14,4 %) і Нідерланди (10,1 %). Комерційна привабливість сафлору полягає в його високій якості і цінності одержуваної олії.

Таким чином, у сафлору красильного є всі шанси стати стратегічною олійною культурою в Україні, нарівні зі соняшником. Використання його біологічних особливостей за екстремально посушливих умов забезпечує середній рівень урожайності насіння, розширює набір попередників для вирощування зернових культур, а також дає змогу отримати більше різноманіття олійної сировини та стабілізувати обсяги сільськогосподарського виробництва. У кінцевому підсумку, це може бути передумовою для успішного проведення диверсифікації галузі рослинництва України, зокрема в Лівобережній частині Лісостепу.

#### **УДК632.913.1**

**СИКАЛО О.О.**, канд. с.-г. наук, доцент кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин НУБіП України

m-oksana@bigmir.net;

**СИКАЛО М.В.**, Держпродспоживслужба України;

**КУЛІНСЬКА Ю.О.**, магістр НУБіП України

### **ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ПРИСТОСУВАННЯ КАРАНТИННИХ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УКРАЇНІ**

Світова торгівля сільськогосподарськими товарами розвивається надзвичайно швидко. Інтенсифікація землеробства, зростання зовнішньоекономічних зв'язків на рівні з розширенням міжрегіональних зв'язків всередині країни збільшують ймовірність завезення зараженої продукції з-за кордону і з вогнищ на території України в нові райони країни. У сучасних умовах розвитку сільського господарства головною складовою національної та економічної безпеки України є її продовольча безпека. Саме тому продовольча безпека має охоплювати безпечне продовольство з метою

збереження як здоров'я і умов життя населення, так і фітосанітарний стан агробіоценозів України.

Україна, перебуваючи на шляху євроінтеграції, повинна мати власні критерії продовольчої безпеки. Визначальними шляхами такого забезпечення є фітосанітарний контроль розвитку аграрного сектору економіки з урахуванням природно-кліматичних особливостей, а також запасів природних ресурсів ценозів.

Збудники хвороб рослин і комахи-фітофаги залишаються величезною проблемою для виробництва продовольства та продовольчої безпеки. Особливе положення займають карантинні фітофаги, яких офіційно зареєстровано 91 вид. Завезені види потрапляють у схожі, а часом і в більш сприятливі для них умови, масово розмножуються і завдають значно більшої шкоди сільському господарству, ніж у себе в рідній країні, де їх розмноження стримують природні вороги.

Фітосанітарна ситуація в країні потребує посиленої уваги збоку держави. Заборони в країні на перевірку фітоценозів та продукції із них на наявність карантинних шкідливих організмів, відсутність фінансування гальмують спробу контролювати якість рослинної сільськогосподарської сировини та продукції. Аналіз впливу погодно-кліматичних чинників вказує, що фітофаги чітко реагують на їх зміну. З господарської точки зору: аборигенні види можуть функціонувати як інвазійні шкідники. Потрапляючи у сприятливі умови, знаходячи відповідну кормову базу, адаптуються до нових змін. Відбувається зміна життєвого циклу фітофага: сезонний хід температур у багато чого визначає широтну поясність та висотну зональність (ареалів)

Здебільшого шкідники і збудники сільськогосподарських рослин є ектотермними організмами та істотно залежать від температури навколишнього середовища. Для їх поширення і розвитку важливим чинником є характер зволоження території та наявність рослин-господарів. Враховуючи, що кліматичні зміни, пов'язані із загальним потеплінням клімату та зміною кількості опадів, це неминуче призводить до зміщення меж ареалів у північному напрямку та розширення зон акліматизації карантинних видів фітофагів і збудників сільськогосподарських рослин. Це означає, що з'являтимуться нові та розширюватимуть межі осередків видів шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських рослин. Підвищення температури та посухи негативно вплинуть на продуктивність сільського господарства. Проте такий аспект, пов'язаний із потеплінням, може позитивно вплинути на тропічних комах-фітофагів та майже вдвічі збільшити їх чисельність. Більшість видів сільськогосподарських культур є тропічними видами. Здебільшого небезпечними є види, які мешкають у природних умовах країн Північної та Південної Америки, Азії, Європи, схожих за погодно-кліматичними умовами на території України. А тому для поліфагів потепління клімату є сприятливим чинником під час розмноження, а відсутність головних

кормових рослин не стане перепоною за наявності рослин-резерваторів. Зона екологічного оптимуму фітофагів поширюється на території, де раніше температурні умови для них були несприятливими. Таким чином, у зоні ризику опиняться нові території, де рослини не пристосовані і значно вразливіші для такої загрози. А відсутність ентомофагів стане сприятливим підґрунтям для цих видів.

Згідно з положеннями аналізу фітосанітарного ризику успішність адаптації та акліматизації виду залежить від низки умов, зокрема, чи вирощують у передбачуваній зоні акліматизації виду хоча б одну із кормових рослин; чи здатний вид обмежитися у своєму розвитку головною рослиною-господарем без будь-яких додаткових кормових рослин; чи існують на території України кліматичні зони, що є аналогами кліматичних зон у межах звичайного існування виду? Позитивні відповіді на ці питання потребують більш детального обґрунтування і визначають можливість акліматизації виду в нових умовах. А отже, це означає, що вид подолає антагоністичні чинники нового середовища (вплив аборигенних ентомофагів та превентивні заходи захисту рослин).

Клімат України надзвичайно чутливий до глобальних змін. Швидким реакціям на усі підвищення температурних показників сприяють величезні рівнинні простори Степової і Лісостепової зони, відсутність природних бар'єрів у вигляді великих гірських систем або річкових артерій. Аналіз літературних джерел щодо кліматичних змін указує як на позитивні моменти для сільського господарства країни, так і на негативні наслідки. З позитивних: зміни сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. З негативних – створюється сприятливе підґрунтя для адвентивних фітофагів та збудників хвороб різної етіології. Потенційно зміни клімату можуть спричинити пізні заморозки у районах, прилеглих до тропічних, що вплинуть на вирощування плодкових культур і винограду.

Обмежено-поширеними видами сьогодні є види, що швидко поширюються територією України, донедавна адвентивні, а нині обмежено поширені: західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), південноамериканська томатна міль (*Tuta absoluta* Meyr.), картопляна міль (*Phthorimaea operculella* Zell.). Внаслідок змін клімату та підвищення температурних умов зростають ризики акліматизації відсутніх на території України видів: середземноморської плодової мухи (*Ceratitis capitata* Wied.), яблуневої мухи (*Rhagoletis pomonella* Walsh.), натальської фруктової мухи (*Ceratitis rosa* Karch.).

Так середземноморську плодову муху (*Ceratitis capitata* Wied.) в Україні часто виявляють під час інспектування та фітосанітарної експертизи імпортованих фруктів. Відомо, що вид поліфаг здатний житися на близько 70 видах рослин-господарях. У 2017 році фітосанітарні лабораторії зафіксували 28 випадків завезення фітофага із плодами різноманітних

цитрусових та ківі, які надходили з Туреччини, Польщі, Еквадору, Коста-Рики, Греції, Кіпру, ПАР). Станом на 01.01.2019 року площі вогнищ залишилися незмінними порівняно з 2018 р. і становлять 9,9 га в Одеській області. А тому у 2019 році моніторинг за імовірною адаптацією шкідника в цьому регіоні буде продовжено. На сьогодні розроблено та прийнято план заходів щодо локалізації та ліквідації вогнищ середземноморської плодової мухи. Зонаю ризику можуть стати райони степової і лісостепової зони України вирощування плодових культур.

Під особливим наглядом збоку державних фітосанітарних інспекторів знаходяться вогнища південноамериканської томатної молі (*Tuta absoluta* Meur.) у Миколаївській, Одеській та Херсонській областях. Станом на 01.01.2019 року загальна площа зараження шкідником становить 966,6 га проти 829,9216 га у 2018 р. Протягом 2017-18 рр. шкідника виявляли у фітосанітарних лабораторіях до 30 разів у зразках від імпортованих вантажів томатів (з Іспанії, Туреччини, Єгипту, Албанії). За обстежень феромонними пастками імаго зафіксовано не було. Зростання температурних показників збільшує ризику акліматизації цього виду у районах степової і лісостепової зони України вирощування пасльонових культур.

У 5 областях України (Донецькій, Запорізькій, Одеській, Харківській та Херсонській під карантинном знаходяться 1575,31 га, заселених картопляною міллю (*Phthorimaea operculella* Zell.). Порівняно з 2017 р. у 2018 р. площі збільшилися на 104,0 га, внаслідок виявлення нових вогнищ та запровадження карантинного режиму в 5-ти районах Херсонської області. У 2019 р. прогнозують зменшення площ заселення картопляною міллю в Донецькій та Харківській областях. Зважаючи на те, що погодні умови досить мінливі та сприятливі для розвитку шкідника, виникає необхідність посилення контролю за насадженнями пасльонових культур у господарствах усіх форм власності та приватному секторі. У 2017 р. фахівці фітосанітарних лабораторій виявляли шкідника 30 разів у феромонних пастках під час обстежень. В імпортованих вантажах картопляної молі не виявлено.

Західний кукурудзяний жук надзвичайно швидкими темпами поширюється територією України (загальна площа заселення становить 108139,0 га). За результатами проведеного моніторингу у 2018 р. на виявлення західного кукурудзяного жука за допомогою феромонних пасток та візуально, фітофаг розширив вогнища у Волинській (7 районів), Житомирській (5 районів) та Рівненській (4 райони) областях. Запроваджено карантинний режим на загальній площі 1112,04 га.

Виявлено нові вогнища шкідника та запроваджено карантинний режим у Вінницькій, Івано-Франківській, Тернопільській та Хмельницькій областях. Загалом, по Україні вогнища західного кукурудзяного жука збільшилися на 2629,62 га. У 2019 році за сприятливих погодних умов прогнозується збільшення площ вогнищ. Отже, необхідно дотримуватися комплексу

карантинних заходів щодо цього фітофага із дотриманням принаймні трирічних сівозмін та внесення до них багаторічних трав.

Вважають, що потенційно здатний акліматизуватися в умовах відкритого ґрунту у причорноморських регіонах України ще один поліфаг, який пошкоджує близько 270 видів культурних рослин, це – західний квітковий трипс (*Frankliniella occidentalis* Perg). У 2017-18 рр. фітосанітарні лабораторії виявляли шкідника в імпортованих вантажах: горщиківих рослинах, зрізах квітів, салатних овочах, персиках з Нідерландів, Іспанії, Італії, Польщі, Туреччини.

Сьогодні, станом на 01.01.2019, в Україні площа під карантинном становить 5,59 га. Зараженими є лише тепличні господарства в чотирьох областях: Дніпропетровській, Донецькій, Тернопільській та Херсонській. Скасовано карантинні обмеження щодо цього виду в тепличному господарстві Ужгородського р-ну Закарпатської області, де карантинний режим діяв на площі 0,03 га. Лімітуючим чинником для цього виду вважають температурний показник. Вид не витримує температури нижче 0°C. А тому потепління клімату може позитивно відобразитися на біологічних особливостях виду у причорноморському Степу України та сприяти його акліматизації. Що, у свою чергу, негативно позначиться під час вирощування ранніх овочевих культур: огірків, кабачків, томатів, перцю, баклажан, зеленого горошку тощо та змусить внести корективи у вже розроблені системи захисту рослин для цих та інших сільськогосподарських культур.

Вищенаведені факти свідчать, що поява у структурі фітоценозів різних природних зон України нових карантинних шкідливих видів вплине на формування аборигенних ентомокомплексів та створить додаткові ризики для сільського господарства країни під час виробництва продукції. Зміни у природно-кліматичних показниках прискорять адаптацію та акліматизацію адвентивних видів та створять передумови для додаткового використання хімічних засобів захисту рослин та погіршення екологічної ситуації в країні. Враховуючи вищенаведене, впровадження певних фітосанітарних заходів мають розглядати як превентивні заходи. Їх ефективність має бути визначено шляхом моніторингу. Це стосується посівного та садивного матеріалу у певні часові проміжки та на певних територіях, дослідження рівня пошкодження (економічного впливу). Інформацію стосовно аналізу фітосанітарного ризику мають періодично переглядати.



**УДК 634**

**КРИВОРУЧКО Я.С.**, канд. фіз.-мат. наук, завідувач відділення «Аграрний бізнес»;

**ГРИЩЕНКО С.Е.**, викладач

ВП НУБіП України «Немішаївський агротехнічний коледж»

svetlana.gr.2005@gmail.com

## **ВИРОЩУВАННЯ ПОЛУНИЦІ НА ГІДРОПОНІЦІ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ПРИСТОСУВАННЯ ДО ЗМІН УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

За своїм територіальним розміщенням та кліматичними умовами Україна має оптимальні умови для вирощування плодово-ягідних культур. В останні роки Україна вирощує 130-135 тис. тонн ягід. Площі під ягідними культурами становлять близько 20 тис. га. Середня врожайність ягід близько 60 ц/га. Серед ягідних культур в Україні найбільшого поширення набули полуниця, яка користується великим попитом не тільки за дуже добрі смакові якості, а ще й лікувальні властивості. Свіжі ягоди полуниці є лікувальними за сольового обміну, виразкової хвороби шлунка, атеросклерозу, гіпертонії та поліпшують травлення.

Ріст і розвиток рослин тісно пов'язані з умовами навколишнього середовища. Полуниця – це вологолюбна ягідна культура, тому підвищення температури та нестача вологи призводять до слабкого зав'язування ягід, невеликих за розміром плодів, втрачаються смакові якості, що призводить до зниження врожайності та завдає виробникам значних збитків.

В останні роки у зв'язку з підвищенням температурних режимів виробники почали застосовувати різноманітні сучасні методи для вирощування ягідної продукції в несприятливих умовах. Одним з методів, що дозволяє виростити великий урожай полуниці за мінімальних витрат, є гідропонний. Багато країн світу зацікавлені таким методом тому, що використання ультрасучасних поживних розчинів дає можливість помітно збільшувати врожайність культур, а також скорочувати площі під їх посів. Методи вирощування полуниці на гідропоніці:

1. Система крапельного поливу. Саджанці висаджують у певний субстрат і подають живильний розчин у підкореневу зону кущів за допомогою крапельниць. Як субстрат використовують кокосову стружку, кокосове волокно, перліт тощо. Субстрат поміщають у світлонепроникну плівку і кладуть на піддон, який потрібен для накопичення надлишків живильного розчину.

2. Система живильного шару N.F.T. За допомогою такої установки живильний розчин подається до рослин, постійно циркулюючи по пластикових коробах. У них він потрапляє через шланги або труби за

допомогою водяних насосів. За такого способу рослини висаджують у стаканчики з піднятим над живильним шаром дном. Коли рослина підростає, її корені занурюються у живильний шар, таким чином вони отримують поживні речовини, збагачені киснем з рідини.

3. Спосіб водяної культури. Полуницю вирощують у водному середовищі. Кущ полуниці поміщують на плаваючий у живильному субстраті пінопласт. Це не найвдаліший варіант, тому що багато зайвої вологи не дає можливості контролювати доставку поживних речовин.

4. Аеропоніка. Коріння рослин за такого способу розташовані не в розчині, а в тумані. Роль аератора виконує генератор туману. Такий спосіб дає можливість рослинам добре засвоювати поживні речовини. У такому випадку немає необхідності стежити за рН живильного середовища, а субстратом слугує мінеральна вата.

5. Система Ebb and Flow або періодичного затоплення. Метод доцільно використовувати під час вирощування великої кількості кущів.

6. Система Deep Water Culture, або глибоководна культура. У такому випадку кущі полуниці близько контактують з водою. Не найкращий варіант вирощування полуниці на гідропоніці, оскільки можуть виникнути проблеми з ростом рослин.

Пропонуємо зупинитися на найпоширенішому методі гідропонного вирощування полуниці – методі крапельного поливу. Для отримання більшої врожайності полуницю розпочали вирощувати в тепличних комплексах на каркасних конструкціях у гідропонних установках. Це спосіб вирощування рослин без ґрунту. Гідропоніка дає можливість комп'ютеризувати і автоматизувати всі операційні процеси, завдяки чому виходить велика економія ресурсів.

Для кращого розвитку і плодоношення полуниця потребує забезпечення в поживних речовинах. За такого способу вирощування рослина дістає поживні речовини з підготовленого робочого розчину з мікро- та макроелементами. За гідропоніки коренева система рослин розвивається на твердих субстратах, що не мають поживного значення. Прикладом субстрату служить кокосова стружка, кокосове волокно перліт тощо. Коренева система контактує тільки з мінеральним розчином рослин, не пошкоджується шкідниками, грибковими та інфекційними хворобами, тому відпадає питання обробки рослин інсектицидами та фунгіцидами.

Гідропоніка дозволяє регулювати умови вирощування рослин, а саме, створювати режим живлення для кореневої системи. Доступним методом підкормки рослин є «фертигація» (спосіб внесення розчинних у воді мінеральних або органічних добрив). З добрив, вироблених в Україні, «фертигації» підходять: аміачна селітра, сечовина, калійна селітра. «Фертигація» є єдиним методом, який дозволяє за допомогою насосів-

дозаторів підживлювати кореневу систему рослин. Вирощування рослин цим методом не такий трудомісткий, як вирощування рослин у відкритому ґрунті.

Вирощування полуниці на гідропоніці дозволяє не тільки збирати великі врожаї протягом року, але й отримувати екологічно чисту продукцію. Більше 80% нових плантацій полуниці закладають з використанням заморожених саджанців полуниці, або так званої фріго-розсади. Фріго-розсада (Frigo) – полуничні саджанці однолітки з добре розвиненими коренями. Цей садивний матеріал має більш низьку собівартість та можливість сортування саджанців за розміром кореневої шийки. Фріго-розсада в замороженому вигляді може перевозитися на далекі відстані без втрат якості. Під час висаджування на субстрат, не маючи листової поверхні, фріго-розсада краще приживається. Процес адаптації проходить досить швидко і вже через декілька днів з'являються перші листочки. Від посадки до початку плодоношення саджанців Фріго потрібно 60-70 днів. Цей факт дозволяє планувати виробництво та садити в декілька строків з метою отримання позасезонної продукції і створювати ягідний конвеєр, отримуючи полуницю для ринку свіжої продукції від травня до початку жовтня.

Важливою умовою отримання кращих урожаїв полуниці на гідропоніці є вибір сорту ягоди. Сорти «Гора Еверест», «Фреска», «Гигантела», «Корона», «Ельвіра» та «Максима» – це високоврожайні сорти полуниці: з одного куща збирають до одного кілограма ягід, які мають солодкий смак і соковиту м'якоть.

У вересні 2018 року студенти та викладачі ВП НУБіП України «Немішаївський агротехнічний коледж» були ознайомлені з будовою тепличного комплексу гідропонного типу з вирощування полуниці в ТОВ «Бері Комерц». Ця компанія використовує найсучасніші методи вирощування, зберігання й транспортування ягід. Підприємство розташоване в с. Вишняки Бородянського району Київської області. Загальна площа агрогосподарства становить 80 га, з них 10 га становить площа каркасних теплиць. Процес вегетації полуниці проходить з червня по листопад, садять розсадою – фріго. Було досліджено економічну ефективність гідропоніки для механізації та автоматизації виробничих процесів.

Зробивши опис декількох методів гідропонного вирощування полуниці, ми детально описали метод крапельного поливу, який використовують більшість виробників ягідної продукції на сучасному ринку України.

### **Література:**

1. URL : <http://fruit.org.ua/index.php/publikacii/296-vikoristannya-frigo-rozsadi>
2. URL : <http://stroyka-gid.com.ua/roboata-na-dilanzis/12421-poliniza-na-gidroponizi.html>

3. URL : <http://floralgid.pp.ua/polunicja-na-gidroponici-harakteristika-metodi.html>

4. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/424-unikalnyi-sposib-vyroshchuvannia-roslyn.html>

**УДК 633.16 : 631.5 : 631.8 (477.7)**

**ГАМАЮНОВА В.В.**, *д-р с.-г. наук, професор;*

**ПАНФІЛОВА А.В.**, *канд. с.-г. наук*

*Миколаївський національний аграрний університет*

*panfilovaantonina@ukr.net*

## **ВПЛИВ ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Кліматичний режим кожного регіону формується як синтез особливостей температури, вологості, опадів, вітру, які базуються на закономірностях розподілу радіаційного теплового та водного балансів і впливу атмосферної циркуляції. Наприкінці минулого і початку поточного століття науковці відзначали значні зміни кліматичних умов на всій Земній кулі через потепління, які на сьогодні є незаперечним фактором.

За останні 20 років помітно змінився клімат на планеті і на території України зокрема, що істотно позначилося на рості і розвитку сільськогосподарських культур. Південна частина території України внаслідок температурного і водного дисбалансу виявилася в зоні загострення дефіциту вологи, що призвело до зниження гідротермічного коефіцієнта до 0,43–0,69, погіршення умов для росту та розвитку польових культур, а північна зона – завдяки потеплінню та достатній кількості опадів, навпаки, стала більш сприятливою для формування вищих урожаїв. За такої гідротермічної ситуації рівень забезпеченості рослин вологою виявився домінантним порівняно з показниками родючості ґрунтів.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2013 –2017 рр. в умовах навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень були сорти ячменю ярого. Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до існуючих зональних рекомендацій для Південного Степу України. Погодні умови у роки досліджень були типовими для зони Південного Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом південним, залишковослабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесах. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,8 – 7,2). Вміст гумусу в 0 – 30 см шарі становить 3,1 – 3,3%. Рухомих форм елементів живлення в орному шарі

грунту в середньому містилося: нітратів (за ГрандвальЛяжу) – 15, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 41, обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 289 мг/кг ґрунту.

Схема досліджує такі варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Адапт; 2. Сталкер; 3. Еней.

Фактор В – живлення: 1. Контроль (без добрив); 2. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> – під передпосівну культивування – фон; 3. Фон + Мочевин К1 (1 л/га); 4. Фон + Мочевин К2 (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2 (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га). Норма робочого розчину 200 л/га. Підживлення посівів рослин ячменю ярого рістрегулюючими речовинами проводили на початку фаз виходу рослин у трубку та колосіння.

Результатами наших досліджень визначено, що сумарне водоспоживання ячменю ярого істотно різнилося та залежало від кількості опадів, що випадали впродовж вегетаційного періоду у роки вирощування культури, та початкових запасів вологи на період сівби. Так, найбільшим сумарне водоспоживання виявилось у сприятливих за зволоженістю 2015 та 2016 роках, для шару ґрунту 0–100 см цей показник за варіантами досліджує коливався у межах 2498 – 2555 та 2423 – 2505 м<sup>3</sup>/га відповідно. У балансі сумарного водоспоживання на частку опадів у зазначені роки припадало 80,3–82,1 та 72,7–75,1%, а на ґрунтову вологу лише 17,9–19,7 та 24,9–27,3%.

У 2013 та 2014 роках досліджень зазначені показники залежно від варіанта досліджує становили 1580 – 1639 і 2131 – 2182 м<sup>3</sup>/га; 80,0–83,0 і 82,9–84,8% та 17,0 – 20,0 і 15,2 – 17,1% відповідно. Найменшим водоспоживання виявилось у недостатньо вологому 2017 р. Так, показники водоспоживання коливалися у межах 1053 – 1103 м<sup>3</sup>/га, частка опадів у якому становила 88,7 – 92,9%, а ґрунтової вологи – 7,1–11,3%.

Слід зазначити, що у балансі сумарного водоспоживання у всі роки досліджень значно більша частина належала опадам, а ґрунтовій волозі незначний відсоток і найменшим – на рівні 7,1–11,3% залежно від варіанта досліджує, він був у 2017 р.

Досліджувані фактори також незначно впливали на водоспоживання ячменю ярого. Так, у середньому за роки досліджень та за фактором сорт, за внесення помірної дози мінерального добрива сумарне водоспоживання посівів ячменю ярого зростало на 16,0 м<sup>3</sup>/га або 0,8% порівняно з контролем, а застосування позакореневих підживлень посівів у період вегетації сучасними рістрегулюючими речовинами по фоні внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> забезпечувало сумарне водоспоживання на рівні 1968 – 1984 м<sup>3</sup>/га, що більше за контроль на 23 – 39 м<sup>3</sup>/га або 1,2 – 2,0%.

За практично однакових умов вирощування більш важливо визначити ефективність використання вологи рослинами ячменю ярого на формування одиниці врожаю. Встановлено, що за вирощування досліджуваних нами

сортів на удобрених фонах, порівняно з природним фоном попередника, вологу на формування одиниці врожаю зерна (запаси ґрунтової вологи та опади вегетаційного періоду) використовують значно ефективніше.

У середньому за роки дослідження, найменшими коефіцієнтами водоспоживання незалежно від варіанта живлення вирізнявся сорт ячменю ярого Еней – 553,2-697,5 м<sup>3</sup>/т, що свідчить про найбільш ефективне використання ним вологи, а дещо більшими сорт Адапт – 606,2–756,6 м<sup>3</sup>/т.

За вирощування ячменю ярого з внесенням помірної дози мінерального добрива порівняно з контролем вологу рослини використовували значно ефективніше: у середньому за роки досліджень сорту Адапт на 12,9%, Сталкер – на 14,0%, а сорту Еней – на 14,7%.

Застосування по фоні внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> сучасних рїстрегулюючих препаратів сприяло подальшому зниженню коефіцієнта водоспоживання на формування 1 т зерна порівняно з контролем, особливо у варіанті проведення підживлень Ескортом – біо. Так, у середньому за роки досліджень, при цьому коефіцієнт водоспоживання ячменю ярого сорту Адапт становив 606,2 м<sup>3</sup>/т, сорту Сталкер – 589,0 м<sup>3</sup>/т, а сорту Еней – 553,2 м<sup>3</sup>/т, що відповідно менше контролю на 150,4; 150,9 та 144,3 м<sup>3</sup>/т або на 24,8; 25,6 та 26,1%.

Зазначене є виключно важливим для зони посушливого Південного Степу України, де забезпеченість рослин вологою, як ми вже зазначали, знаходиться у першому мінімумі.

Отже, сумарне водоспоживання ячменю ярого залежить від вихідних запасів вологи в ґрунті, кількості опадів упродовж вегетації, а також від факторів, що взяті на дослідження. Більшу частину витрат у сумарному водоспоживанні ячменю ярого становили опади вегетаційного періоду –80,3–82,0% залежно від варіанта досліду. Коефіцієнт водоспоживання також залежав від вологозабезпеченості вегетаційного періоду. За оптимізації живлення рослин ячменю ярого значно ефективніше використовують запаси ґрунтової вологи та опади вегетаційного періоду на формування одиниці врожаю, особливо за вирощування сорту Еней.

Вважаємо за доцільне дослідження у цьому напрямі продовжувати та поглиблювати у зв'язку з появою нових сортів, препаратів й зміною кліматичних і ґрунтових умов.

УДК 581:633.11

ПИКАЛО С.В., канд. біол. наук;

ЮРЧЕНКО Т.В., канд. с.-г. наук;

ПРОКОПІК Н.І., канд. с.-г. наук;

ВОЛОЩУК С.І., канд. с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

rykserg@ukr.net

## СТВОРЕННЯ ПОСУХОСТІЙКИХ ФОРМ ПШЕНИЦІ ТА ТРИТИКАЛЕ МЕТОДОМ КЛІТИННОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Пшениця займає чільне місце серед зернових культур у всьому світі і є головним продовольчим продуктом приблизно для 35 % населення земної кулі та забезпечує близько 20 % потреб людства в енергії. Тритикале – порівняно нова злакова рослина, штучно створена селекціонерами схрещуванням жита з пшеницею. Тритикале менш вибагливе до умов вирощування, ніж пшениця, що робить його особливо цінним для господарств із невисоким ресурсним забезпеченням. Проте існує багато чинників, які не дозволяють повною мірою реалізувати детермінований спадковий потенціал сортів вищевказаних культур, серед яких чільне місце займає посуха. Шкідлива дія посухи полягає, в першу чергу, у зневодненні і порушенні метаболічних процесів у рослинах, що призводить до розпаду білків, зміни колоїдно-хімічного стану цитоплазми клітини і, як наслідок, до зниження кількості накопиченої рослинами органічної речовини. Основний напрям вирішення цього завдання – створення сортів з високим генетичним потенціалом продуктивності, які можуть реалізувати його незалежно від лімітів середовища. Саме тому одним із найважливіших напрямів сучасної генетики, селекції і біотехнології є створення сортів, стійких до несприятливих умов довкілля. Особливої уваги заслуговує клітинна селекція, яка ґрунтується на використанні культури тканин і клітин – біологічної системи, де відсутні механізми регуляції, що діють на рівні цілого організму. Тому метою роботи було проведення селекції *in vitro* для одержання стійких до водного дефіциту калюсних ліній та рослин-регенерантів пшениці м'якої озимої та ярої і тритикале озимого у культурі апікальних меристем 3-добових проростків з використанням маніту як стрес-чинника.

Матеріалом досліджень були перспективні генотипи зернових колосових культур селекції Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла: лінія Еритроспермум 60068 (пшениця м'яка озима), гібрид F<sub>2</sub> Елегія миронівська / Краса Полісся (пшениця м'яка яра), лінія КС 6 (тритикале озиме). Для отримання донорних рослин насіння спочатку стерилізували 1 %-им розчином KMnO<sub>4</sub> протягом 3 хв. Потім упродовж 1 хв його витримували у 1 %-у розчині AgNO<sub>3</sub> і поміщали у 96 %-й етанол на 1 хв. Кінцевим етапом стерилізації було

промивання стерильною дистильованою водою. Простерилізоване насіння пророщували в скляному посуді об'ємом 200 мл, в який було розлито по 30 мл живильного середовища МС без фітогормонів. Як експлант використовували апікальні меристеми пагонів 3-добових стерильних проростків. Калюс індукували на середовищі Мурасіге-Скуга (МС), яке додатково містило L-аспарагін – 150 мг/л, AgNO<sub>3</sub> – 10 мг/л та 2 мг/л 2,4-Д. Експланти культивували за 26 °С у темряві протягом двох тижнів. Потім їх переносили на світло і далі вирощували за освітлення 3-4 клк, відносної вологості повітря 70 % і 16-годинного фотоперіоду ще протягом 3-х тижнів. Для кожного генотипу було взято по 200 калюсів. Як селективний агент застосовували низькомолекулярний маніт, який додавали до модифікованого середовища МС у концентраціях 0,2; 0,4 та 0,6 М. Для добору посухостійких калюсних ліній проводили пряму та ступінчасту клітинну селекцію. Прямий добір проводили за схемою: індукція калюсу та його розмноження (2 пасажі) → селективне середовище з 0,6 М маніту (3 пасажі) → середовище МС (1 пасаж) → селективне середовище з 0,6 М маніту (2 пасажі) → регенерація пагонів (1 пасаж). Ступінчасту селекцію вели за схемою: індукція калюсу та його розмноження (2 пасажі) → селективне середовище з 0,2 М маніту (1 пасаж) → селективне середовище з 0,4 М маніту (1 пасаж) → селективне середовище з 0,6 М маніту (1 пасаж) → середовище МС (1 пасаж) → селективне середовище з 0,6 М маніту (2 пасажі) → регенерація пагонів (1 пасаж). Після кожного пасажу оцінювали частку живих калюсів. Для індукції морфогенезу стійкі калюсні культури переносили на регенераційне живильне середовище МС без селективного чинника, доповнене 1 мг/л БАП та 0,5 мг/л ІОК. Для укорінення індуковані пагони в міру розвитку переносили на середовище МС без фітогормонів.

Аналіз стійкості індукованих рослин-регенерантів до осмотичного стресу проводили, використовуючи розроблену систему пересадок на живильні середовища із стресором і без нього. Селективні середовища (модифіковане середовище МС) містили сублетальну дозу маніту (0,6 М), визначену нами для пшениці та тритикале у попередніх дослідженнях. Регенеранти пасажували за схемою: селективне середовище з 0,6 М маніту (2 пасажі) → середовище МС (1 пасаж). Стійкість рослин визначали за рівнем їх виживання в селективних умовах. У подальшому регенеранти пересаджували у стерильний ґрунт і залишали у вологій камері на 7–14 діб, після чого вирощували в умовах вегетаційного будиночку до фази повної стиглості зерна. Регенеранти озимих культур попередньо яровизували в холодильній камері за температури +4 °С протягом 50 діб. За статистичної обробки даних визначали похибку середнього арифметичного та довірчий інтервал t-критерію Стьюдента.

Виявлено, що за прямого добору на середовищі з 0,6 М маніту до кінця першого пасажу виживало від 37 до 49 % калюсів. Після трьох пасажів у



селективних умовах частка живих калюсів у досліджуваних генотипів становила 20,5–27,5 %. Після пасажу на середовищі без селективного чинника і перевірки росту в селективних умовах у лінії Еритроспермум 60068 пшениці м'якої озимої було отримано 9,5 % резистентних калюсів, гібрида F<sub>2</sub> Елегія миронівська / Краса Полісся пшениці м'якої ярої – 8,0 %, лінії КС 6 тритикале озимого – 11,0 %. Під час проведення ступінчастої селекції було виявлено, що життєздатність калюсних культур в усіх генотипів була вищою. Так, за ступінчастого добору, до кінця 6-го пасажу на середовищах з 0,6 М маніту було зафіксовано від 9,5 до 12,5 % живих калюсів. У ході культивування калюсів на стресових фонах з різними концентраціями маніту зменшувалась і їх морфогенна здатність. Нестійкі до осмотичного стресу калюси через 4–5 днів набували буро-коричневого кольору, а через 10–20 днів, залежно від дози осмотика, відмирили. Як результат селекції за послідовних субкультивувань було виділено калюсні лінії, які росли на селективних середовищах з 0,6 М маніту і стабільно зберігали ознаку резистентності. Слід зазначити, що довготривале культивування калюсних ліній усіх досліджуваних генотипів призводило до зниження їх регенераційної здатності, оскільки наявність у живильному середовищі маніту викликало різке пригнічення морфогенних властивостей. Як відомо, стабільна регенераційна здатність є необхідною умовою практичного застосування культури тканин у клітинній селекції, яка спрямована на отримання стійких форм рослин. Частота регенерації пагонів зі стійких калюсних ліній була на рівні 5,5–9,5 %, що достовірно нижче, ніж у контролі усіх генотипів. Варто підкреслити, що за проведення ступінчастого добору в отриманих осмотостійких клітинних ліній досліджуваних форм частота регенерації пагонів, а тому і кількість індукованих регенерантів були дещо вищою, ніж за прямого.

Зі стійких калюсних ліній отримано рослини-регенеранти, які в подальшому аналізували на стійкість до осмотичного стресу. Оскільки стійкість до водного дефіциту визначається на клітинному рівні, то індуковані зі стійких тканин рослини також можуть виявляти цю ознаку. Однак отримана в процесі клітинної селекції стійкість може мати як генетичну, так і епігенетичну природу. Тому через гетерогенність калюсів, яку вони частково зберігають навіть після тривалого культивування на селективних середовищах, початок рослини-регенеранту може дати й нестійка клітина. У зв'язку з цим необхідно проводити аналіз толерантності до стресу отриманих рослин-регенерантів. Вірогідно оцінити стійкість рослини до того чи іншого стресора можна, аналізуючи її ріст за умов штучно змодельованого стресового чинника. Тому наступним етапом дослідження став аналіз рівня осмотостійкості рослин-регенерантів, отриманих шляхом селекції *in vitro*. Виявлено, що після трьох пасажів культивування зберігали нормальний ріст від 61,5 до 72,7 % рослин, що може свідчити про наявність у них генетично обумовленої ознаки стійкості до стресора. Слід зазначити, що не всі отримані рослини виявилися

стійкими, подібна тенденція спостерігалася також у дослідженнях інших авторів. Для з'ясування генетичної природи стійкості отриманого матеріалу подальші дослідження спрямовуватимуть на аналіз збереження ознаки у наступних поколіннях з використанням фізіологічних, біохімічних та молекулярно-генетичних методів.

Таким чином, як результат досліджень проведено пряму і ступінчасту селекцію *in vitro*, добираю калюсних ліній пшениці та тритикале, стійких до водного дефіциту. Ступінчастий добір виявився ефективнішим, оскільки як результат його застосування в усіх генотипів виокремлено більше стійких калюсів та рослин-регенерантів. Стійкість до осмотичного стресу виокремлених *in vitro* клітин збереглась у індукованих рослинах і на організмовому рівні забезпечила підвищення їх толерантності до водного дефіциту. Показано, що лінія КС 6 тритикале озимого менш чутлива до водного стресу порівняно з іншими досліджуваними генотипами. Отримані стійкі до осмотичного стресу соматоклональні варіанти є цінним селекційним матеріалом та їх залучатимуть для створення нових сортів зернових колосових культур.

**УДК 632.76:633.31:632.9**

**РУДСЬКА Н.О.**, канд. с.-г. наук,

Вінницький національний аграрний університет

nina.rudska@ukr.net

## **КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЛЮЦЕРНОВОЇ КВІТКОВОЇ ГАЛИЦІ (*CONTARINIA MEDICAGINIS* KIEFF.) У НАСІННЄВИХ ПОСІВАХ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Враховуючи те, що певну частку шкідливого ентомокомплексу люцернового поля недостатньо контролюють агротехнічними прийомами та біоагентами, а сучасна технологія вирощування культури створює додаткові передумови для розмноження і прояву шкідливості багатьох видів фітофагів, стає практично неминучим широке застосування хімічного методу. До тепер однією з актуальних проблем є його удосконалення шляхом пошуку ефективних інсектицидів з нових класів хімічних сполук, препаративних форм, технологій їх застосування в системі захисту люцерни посівної від шкідників.

Хімічний метод захисту рослин полягає у застосуванні пестицидів хімічного синтезу, які здатні спричинити загибель різноманітних видів шкідливих організмів або порушити їх розвиток. Він був і залишається дотепер найбільш поширеними і економічно вигідним порівняно з іншими

(біологічним, агротехнічним та імунологічним), оскільки за екологічно орієнтованого обприскування посівів сільськогосподарських культур забезпечується контроль чисельності шкідливих організмів у межах ЕПШ [1, 5].

Однією з головних причин низького врожаю насіння люцерни в Україні є недостатня увага до захисту рослин культури саме від шкідників. У Лісостепу одними із найбільш небезпечних шкідників насінневих посівів люцерни є люцернова квіткова галиця (*Contarinia medicaginis* Kieff.), оскільки за масового їх розмноження на посівах (фаза бутонізації) переважна частина бутонів та квіток в'яне, засихає і опадає [2].

Одним із найпоширеніших заходів захисту посівів люцерни посівної від люцернової квіткової галиці є обприскування посівів інсектицидами. Цей спосіб відносно простий у використанні, а відтак найбільш економічно вигідний саме проти цих шкідників, характеризується малою витратою діючої речовини та рівномірним її розподілом на одиницю площі [4].

У зв'язку з цим у польових умовах було досліджено технічну ефективність інсектицидів Карате Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л), – Бі-58 Новий, 40 % к.е. (диметоат, 400 г/л), Актара 25 WG, в.г. (тіаметоксам, 250 г/кг) та Моспілан, р.п. (ацетаміпрід, 200 г/кг) проти люцернової квіткової галиці та люцернової товстонижки.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідних полях Державного підприємства «Дослідне господарство Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінницький район, Вінницька область. Досліди закладали згідно з методикою випробування і застосування пестицидів [5]. Чисельність люцернової квіткової галиці на насінневих посівах люцерни обліковували шляхом косіння ентомологічним сачком [1].

Технічну ефективність ( $T_e$ ) інсектицидів вираховували за зниженням чисельності шкідника у дослідному варіанті порівняно з контролем.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу [3].

**Результати досліджень.** Відзначено, що в середньому за роками досліджень на третій день після обробки серед інсектицидів, що вивчалися, найефективніший контроль квіткової галиці спостерігався під час застосування препаратів Карате-Зеон, (0,15 л/га) та Енжіо 247 SC, (0,18 л/га) – 97,4–99,1 % (табл. 1). У цей період загибель фітофага на ділянках із застосуванням препарату Бі-58 Новий становила 94,2 %. За застосування препаратів Актара 25 WG, в.г. та Моспілан, р.п. ефективність була дещо нижчою і становила 88,5 % та 85,5 % відповідно.

Таблиця 1

**Технічна ефективність інсектицидів у посівах люцерни посівної проти люцернової квіткової галиці**

Варіант	Норма витрати препарату, кг, л/га	Чисельність фітофагів, екз./10 п.с				Ефективність на ... добу після обприскування, %		
		перед обприскуванням	після обприскування на... добу			3	7	14
			3	7	14			
Контроль (без обприскування)*	-	11,2	<b>14,8</b>	<b>18,6</b>	<b>26,8</b>	0	0	0
Бі-58 Новий, 40 % к.е. (диметоат, 400 г/л) (еталон)	1,0	10,5	1,0	3,0	4,7	94,2	90,5	84,2
Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л)	0,18	10,8	0,2	1,0	3,5	99,1	95,2	88,7
Карате Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,15	11,5	0,5	1,3	4,2	97,4	93,5	86,2
Актара 25 WG, в.г. (тіаметоксам, 250 г/кг)	0,10	11,0	1,9	3,0	5,9	88,5	85,5	80,2
Моспілан, р.п (ацетаміпрід, 200 г/кг)	0,075	9,8	2,4	3,6	6,6	85,5	82,7	77,8
НІР <sub>05</sub>	-	0,6	0,5	0,9	1,1	2,6	2,3	2,1

На 7-й день після обприскування спостерігалось подальше зростання чисельності фітофага на контролі до 18,6 екз./10 п.с. На оброблених ділянках чисельність галиці становила 2,5–5,4 екз./10 п.с. За обчислення технічної ефективності на 7-му добу після обробки виявлено зниження показника ефективності в усіх варіантах на 8,8–12,8 %. Через 14 діб після застосування досліджуваних препаратів чисельність фітофагів на контролі збільшилась у середньому до 26,8 екз./10 п.с. На ділянках, оброблених інсектицидами, чисельність галиці становила 7,3–11,1 екз./10 п.с. Ефективність застосування препаратів знаходилась в межах 62,8–76,0 %. Окрім того, впродовж 14 днів після застосування інсектицидів найвищу ефективність забезпечувало застосування Енжіо 247 SC (0,18 л/га) – 76,0–99,1 %. Також високою ефективністю відзначалось обприскування Карате Зеоном (0,15 л/га) – 73,6–97,6 %. Нижчу ефективність забезпечував препарат Бі-58 Новий – 68,9–94,2 %. Серед досліджуваних препаратів найнижчу ефективність проти галиці квіткової забезпечувало застосування препарату Моспілан (0,075 кг/га) –

62,8–85,5 %. Проте цей системний інсектицид вважають найбільш безпечним для запилювачів та довкілля за його низької норми витрат діючої речовини.

Аналіз результатів досліджень засвідчив, що внаслідок обприскування інсектицидами спостерігалось зниження пошкодженості як квіток і бутонів (на 23,4–28,1 %) порівняно з контрольними ділянками. Найефективнішими виявились варіанти із застосуванням препаратів Енжіо 247 SC (0,18 л/га) та Карате Зеон 050 CS (0,15 л/га) (табл. 2.). Зважаючи на поліпшення умов вегетації рослин люцерни, застосування інсектицидів зумовлювало збереження 112–136 кг/га насіння люцерни. Кращі показники урожайності були характерні для найефективніших препаратів. Так, застосування препарату Енжіо 247 SC забезпечило у середньому 295 кг/га насіння. Високою ефективністю відрізнявся варіант із застосуванням Карате Зеону 050 CS, що підтверджувала урожайність насіння на рівні 288 кг/га. У межах дослідження найнижчий рівень урожайності внаслідок невисокої технічної ефективності спостерігався за застосування препарату Моспілан – 271 кг/га.

Таблиця 2

**Господарська ефективність інсектицидів у посівах люцерни проти люцернової квіткової галиці**

Варіант	Норма витрати, л/га	Пошкодженість, квіток та бутонів, %	Урожайність, кг/га	
			фактична	збережена
Контроль (без обприскування)*	-	36,5	160	-
Бі-58 Новий, 40 % к.е. (диметоат, 400 г/л) (еталон)	1,0	10,4	281	121
Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л)	0,18	8,4	295	136
Карате Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,15	9,8	288	128
Актара 25 WG, в.г. (тіаметоксам, 250 г/кг)	0,10	12,2	276	116
Моспілан, р.п. (ацетаміпрід, 200 г/кг)	0,075	13,1	271	112
НІР <sub>05</sub>		-	8	-

**Висновки.** Відзначено, що обприскування посівів люцерни посівної на насіння проти люцернової квіткової галиці інсектицидами Енжіо 247 SC та Карате-Зеон 050 CS забезпечило контроль чисельності шкідника на третій день після обробки на рівні 99,1 % та 97,4 %.

На 7-й та 14-й день після обробки посівів культури спостерігали тенденцію до зниження захисної дії всіх інсектицидів як проти квіткової галиці, однак показники Енжіо 247 SC та Карате-Зеон 050 CS залишалися на досить високому рівні, зокрема, на 7-й день після внесення, ефективність була на рівні 88,7 % і 86,2, відповідно.

Використання інсектицидів Енжіо 247 SC та Карате-Зеон 050 CS для захисту посівів люцерни посівної від квіткової галиці дає можливість зберегти врожай насіння культури на рівні 128-136 кг/га.

### **Література**

1. Довідник із захисту рослин / [Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.] ; за ред. М. П. Лісового. Київ : Урожай, 1999. 744 с.
2. Рубан М.Б. Интегрированная защита семенной люцерны в Украине / М.Б. Рубан. Киев : Урожай, 1999. 176 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Довідник із пестицидів / [М. П. Сєкун, В. М. Жеребко, О. М. Лапа та ін.] ; за ред. М. П. Сєкуна. Київ : Колобіг, 2007. 359 с.
5. Методики випробування і застосування пестицидів / [Д.Д. Сігарьова, М.П. Сєкун, О.О. Іващенко та ін] ; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

**УДК 631.7**

**ТИХОВОД М.А.**, магістрант;

**НАДИКТО В.Т.**, науковий керівник, членкор. НААН України

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*volodymyr.nsydkto@tsatu.edu.ua*

### **НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ДОГЛЯДУ ЗА ПАРАМИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Серед низки заходів збереження дефіцитної вологи в умовах півдня України більшість науковців і агровиробників надають перевагу використанню чорних парів. Першочерговим завданням цього агротехнічного прийому є якщо не накопичення, то хоча б збереження вологи у тому шарі ґрунту, який починається із глибини розташування посівного ложа для насіння, принаймні озимих зернових сільськогосподарських культур.

Значна частина науковців упевнена, що найкращою підготовкою ґрунту під чорний пар є глибока оранка на 25-27 см. Заміна цього прийому на мілкий

безполицевий обробіток ґрунту, підкреслюють вони, знижує урожайність озимої пшениці приблизно на 0,77 т/га.

Одним із прийомів обробітку ґрунту, який не мають застосовувати під час обробітку парів, є прикочування. Одним із основних призначень цього технологічного прийому обробітку ґрунту є прискорення прогрівання агротехнічного фону та провокування руху вологи із його нижніх шарів у верхні. Але, прояву саме цих явищ під час обробітку парів і слід уникати. Саме тому всесвітньо відомий виробничник І. Овсінський у розробленій ним системі землеробства практично не застосовував прикочування ґрунту, постійна глибина обробітку якого не перевищувала 5...6 см. При цьому, практично апробована технологія вирощування зернових колосових культур смугами по 30 см була, по суті справи, напівзайнятим паром.

Нині існує рекомендація, що у весняний період для знищення бур'янів слід провести одну-дві суцільні культивації ґрунту на глибину 8...10 см, а у посушливий літній період пар краще обробляти боронами із сегментами, не виключаючи при цьому глибокі культивації. Це, начебто, дасть можливість уникнути утворення ущільненої підшви та зменшити швидке пересихання агротехнічного фону.

Водночас, на півдні України перехід середньодобової температури повітря через +5°C має місце у березні місяці. Тому останніми роками засушливі умови створюються уже навесні. У зв'язку з цим застосування глибоких культивацій чорного пару навіть уже у цей період (не говорячи про літній) є небажаним. Що раніше, на наш погляд, буде запроваджено режим збереження вологи під час того чи іншого обробітку ґрунту, то більшу її кількість вдасться зберегти на час проведення сівби озимини.

Під час обробітку пару одночасно з нітрифікацією верхнього оброблюваного шару ґрунту має місце денітрифікація його нижнього горизонту. Найбільш активно цей процес протікає за надмірного вмісту у ґрунті слабомінералізованих рослинних решток. За останніми науковими даними, добові втрати азоту при цьому можуть становити 0,5 мг/кг ґрунту.

Основним запобіжним заходом проти цього є своєчасне загортання у ґрунт рослинних решток (стерні с.-г. культур) з одночасним внесенням добре мінералізованих органічних добрив. Особливо ефективними при цьому є сучасні деструктори стерні, застосування яких дозволяє звести практично нанівець іммобілізацію азоту у поверхневому шарі ґрунту.

Ще однією із причин інтенсифікації процесу денітрифікації агротехнічного фону є утворення після опадів ґрунтової поверхневої кірки. Що глибше розпушують ґрунт під час її руйнування, то ефективніше гальмується денітрифікація. Проте, одночасно з цим зростає рівень і інтенсивність випаровування вологи із розпушеного шару ґрунту.

Наразі ж можемо (і уже не апріорі!) констатувати, що для запобігання втратам вологи верхній шар поверхні парового поля (приблизно 5...6 см) має

постійно знаходитися у розпушеному («замульчованому») стані. Адже, коли річний рівень опадів не перевищує 250 мм за рік (на півдні України, наприклад), то лише правильно оброблюваний пар буде одним із радикальних заходів, принаймні збереження у ґрунті тих опадів, які мають місце у весняно-літній період.

Проблема полягає у тому, як зберегти цю дорогоцінну вологу. За умови правильного її (проблеми) вирішення навіть у умовах літньої посухи на парових площах можна отримувати досить високий (до 65 ц/га) урожай озимини. Практика обробітку парів показує, що при цьому важливу роль відіграє рівень забур'яненості оброблюваного поля. Справа в тому, що загортання зрізаних бур'янів у ґрунт обумовлює принаймні два негативних моменти.

Перший із них полягає в іммобілізації азоту ґрунтовими бактеріями у процесі розкладу ними рослинних решток: для здійснення своєї життєдіяльності ці бактерії як поживи інтенсивно використовують наявний у ґрунті азот.

Другий момент – втрата вологи оброблюваного шару ґрунту тими робочими органами сільськогосподарських знарядь, які нині використовують виробничники для обробітку парів.

На важливості цього моменту свого часу наголошував І.Є. Овсінський. Він вважав, що для зменшення втрат вологи поверхня поля має постійно знаходитися у розпушеному («замульчованому») стані.

Такої самої думки дотримувались і дотримуються прибічники системи «сухого землеробства», яка за кордоном отримала назву «dry farming». Вперше її почали застосовувати у США, а потім і в інших країнах світу як комплекс заходів у боротьбі із посухою. Здійснювали це шляхом створення на полі чистого пару поверхневого шару сухих грудочок ґрунту, які функціонально виконують роль своєрідної мульчі.

Інша справа, що в системі «dry farming» передбачено використання котків. Їх застосування спрямоване на провокування висхідної капілярної течії води із нижнього шару ґрунту у верхній. Для запобігання її випаровуванню в атмосферу і призначене постійне поверхнєве розпушення агрофону. Проте, за частого його здійснення виникає загроза дефляції ґрунту. Навіть за умов достатнього вологозабезпечення інтенсивний обробіток пару здатний обумовлювати руйнування агрономічно цінної структури ґрунту.

З огляду на це, останнім часом навіть прибічники системи «dry farming» все частіше починають говорити про відмову від використання парів. Американські виробничники і науковці за період з 1948 до 1995 р. встановили, що у західних регіонах Великих рівнин за догляду за парами у ґрунтовому профілі за літній період з 520 мм вологи, яка випадає у вигляді дощу, залишалось приблизно 110 мм, тобто лише 21%. Решта вологи (442 мм) випаровувалась.



На основі цього було зроблено висновок, що для кращого використання дощової вологи (особливо у літній період) поле має знаходитися не у паровому стані, а має бути засіяне ранньою ярою культурою. Такий технологічний прийом, на думку закордонних науковців і практиків, забезпечить значно ефективніше використання дощової вологи у тих регіонах, де систематично відчувається її природна нестача. За їх науковою гіпотезою, саме яра культура потенційно здатна використати для своєї вегетації ту вологу, яка випадає (досить часто – інтенсивно) у пізньо-весняний і особливо літній періоди.

Слід підкреслити, що аналогічна думка притаманна і значній кількості вітчизняних сільгоспвиробників, принаймні півдня України. Практика показує, що у багатьох із них на період настання агротехнічних строків сівби озимини парові поля є підготовленими – тобто чистими від бур'янів. Це досить легко забезпечується здійснюваними як хімічними, так і механічними обробками ґрунту, кількість яких іноді доходить до 8 – 9.

Водночас у посівному шарі ґрунту рівень вологи при цьому не перевищує 8...10%. А цього, як показує практика, недостатньо для отримання дружніх сходів озимої культури. І саме головне – такого запасу вологи недостатньо для нормального розвитку першої і дуже важливої для рослин фази розвитку – кущення. Адже саме в цей період, як свідчить агрономічна практика, зароджуються і розвиваються нові пагони і листя, які випаровують досить багато вологи.

Для того щоб забезпечити достатню кількість вологи у посівному шарі ґрунту парового поля, слід знати, як зберігати і навіть накопичувати її за весняно-літній періоди. За умови «мульчування» ґрунту на глибину 10...12 см дощова волога, на нашу думку, не матиме можливості проникнути через такий мілкодисперсний ґрунтовий шар. На певній його глибині низхідний рух води зупиниться. Унаслідок цього волога вказаного ґрунтового шару буде винесена на поверхню поля під час проведення його обробітку, обумовленого низкою причин. До таких слід віднести такі:

- знищення ґрунтової кірки і/або бур'янів після випадання дощів;
- необхідність розпушення ґрунту для запобігання випаровуванню вологи після її випадання у вигляді дощу (у т.ч. і штучного під час застосування систем зрошення).

Насамкінець зазначимо, що практичне вирішення розглядуваної проблеми значною мірою залежить від конструктивних параметрів робочих органів того знаряддя, яке використовують для обробітку ґрунту у паровому полі. Нині це технічне завдання цілком вирішили фахівці Таврійського державного агротехнологічного університету.

УДК 633.11

ГЕПЕНКО О.В., канд. с.-г. наук;

НИКИФОРОВ Є.В.

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

gepenkoalex@gmail.com

## ПШЕНИЦЯ ПОЛБА – ЗАБУТА КУЛЬТУРА НАШИХ ПРАЩУРІВ

Щодня і щогодини навколо нас відбуваються зміни, які ми майже не помічаємо. Варто тільки зупинитися, придивитися і одразу стає видно, що змінюються люди, мода на одяг і гаджети тощо. Так само відбувається і зі сільським господарством. Здається, ще вчора вигадали плуг, а вже сьогодні він виглядає архаїчно, бо з'являються нові знаряддя і удосконалюють технології в сільському господарстві.

На часі кліматичні зміни і їх вплив на технології вирощування сільськогосподарських культур. Ще вчора персики росли тільки на півдні нашої країни, а сьогодні вже черга дійшла до лісостепових і поліських районів, а сою почали вирощувати все далі і далі на північ, і таких прикладів досить багато. Вже очевидно, що старі межі природних зон степу та лісостепу застаріли, і суттєво зазнали змін, перемістившись далеко на північ. Основною проблемою при цьому залишається дефіцит вологи, що у свою чергу спричинює як ґрунтову, так і атмосферну посуху.

У таких умовах постає питання готовності аграріїв до кліматичних змін. Людина може прогнозувати ці зміни і відповідно на них реагувати, наприклад, спрямувавши селекцію і генетику рослин у відповідне русло. На новий рівень вийшла роль воскового нальоту, опушеності і розміру листка, його гофрованості, висоти рослин і їх вегетаційного періоду. Постійно проводиться експериментальна робота щодо адаптації технологій вирощування, прийомів і культур до змін клімату та зниження ризиків від екстремальних погодних умов.

Слід зазначити, що структура посівних площ сільськогосподарських культур останнім часом зазнала досить значних змін. Як правило господарства вирощують ті культури, які забезпечують найбільший прибуток. На нашу думку, за сучасних змін клімату, слід звернути увагу на культури, які більш стійкі до екстремальних погодних умов. І однією з таких культур є пшениця полба звичайна.

Полб'яна пшениця (*Triticum dicoccum* Shueb.) або як її звикли називати полба – це стародавній плівчастий вид пшениці, яку з давніх часів вирощували в гірських районах Закавказзя, Дагестану, Удмуртії, Ефіопії, Туреччини, а також на території Іспанії, Ірану, Індії, Марокко, Ємену. Про вирощування і використання в їжу полби згадується ще в історичних працях Геродота, Гомера і Теофраста. Цей злак був стратегічною культурою жителів

Стародавнього Єгипту і Вавилону. Ця культура маловимоглива до умов вирощування і ґрунтів, скоростигла, стійка до іржі, пухирчатої сажки та борошнистої роси, посухостійка, має високий уміст білка в зерні (до 24 %). Основними недоліками полби є те, що зерно важко вимолочується, колос ламкий і врожайність значно менша, ніж пшениці м'якої і твердої. З приходом інтенсивного землеробства полба відійшла в небуття і була забутою через високу плівчастість і неможливість механізованого збирання.

Проте завдяки селекційній роботі основні недоліки вирощування пшениці полби було усунуто. Досить вагомих успіхів у цьому напрямі досягли науковці Інституту рослинництва ім. В. В. Юр'єва НААН України. Вони створили нові сорти полб'яних пшениць Голіковська (занесений в державний реєстр з 2014 р.) і Романівська (занесений в державний реєстр з 2016 р.).

Ці сорти володіють високою посухостійкістю, вони невибагливі до умов вирощування, скоростиглі і стійкі до грибкових захворювань. Вони також володіють і високими харчовими цінностями. В зерні полби міститься в кілька разів більше магнію, заліза, вітамінів і цинку, порівняно зі сортами пшениці твердої і м'якої. Страви з неї рекомендовано людям з алергією на глютен, оскільки зерно має низький уміст клейковини в зерні. У її складі присутній вітамін В<sub>6</sub>, який сприяє нормальному засвоєнню жирів і виведенню з організму надмірного холестерину, тому особливо корисна вона людям, які страждають від зайвої ваги і діабету.

Ще однією вагомою перевагою цих сортів пшениці полби є те, що через високу стійкість до збудників хвороб, вони не потребують протруєння насіння фунгіцидами. Ця перевага особливо цінна для господарств, що займаються екологічно чистою продукцією, вирощування цієї пшениці значно спрощує і здешевлює кінцеву собівартість продукції.

У зв'язку з перспективністю цього напрямку, в 2018 р. на базі Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва проведені дослідження з вивчення елементів технології вирощування пшениці полби. Зокрема вивчали вплив обробки насіння стимулюючими речовинами на формування продуктивності культури. Для обробки насіння було використано регулятор росту Біолан і хелатне мікродобриво з комплексом біостимуляторів Наномікс-зернові. Досліджували такі варіанти: 1) сухе насіння без обробки препаратами (контроль); 2) зволене насіння без обробки препаратами; 3) обробка насіння Біолан; 4) обробка насіння Наномікс-зернові; 5) обробка насіння Біолан + Наномікс-зернові.

Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений чорноземом типовим і характеризується такими агрохімічними показниками: рН сольової витяжки – 6,45–7,00; загальний вміст гумусу в орному шарі – 5,0 %; Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 102 мг на 1 кг ґрунту; К<sub>2</sub>О – 179 мг на 1 кг ґрунту (за Чириковим).

Вегетаційний період пшениці полби характеризувався значною нестачею вологи і підвищеною температурою повітря. Так, за вегетаційний період

опадів випало на 113 мм менше, а температурний режим був на 3,3°C вище багаторічної кліматичної норми.

Результати наших досліджень показали досить велику пристосованість пшениці полби до несприятливих умов вирощування. В середньому по досліді сорт Голіковська забезпечив формування урожайності на рівні 24,3, а сорт Романівська – 21,8 ц/га. Найкращим був варіант обробки насіння Біолан + Наномікс-зернові, який забезпечив найвищий приріст урожайності, порівняно з контролем.

Отже, в сучасних умовах зміни клімату, полб'яні пшениці мають досить високі перспективи стати незамінними супутниками традиційних сівозмін і зайняти своє гідне місце в нашому раціоні та списку експортних товарів нашої держави. Маючи дикого попередника, ці сорти якнайкраще пристосовані до кліматичних викликів сьогодення, а зменшення норм застосування хімікатів дозволять знизити екологічне навантаження як на природу, так і на людину. Звичайно рекордних урожаїв можна і не отримати, проте за умов дороговизни зрошувальних технологій та необхідності сівозміни, ці сорти можуть скласти достойну конкуренцію сортам пшениці м'якої і твердої та зайняти свою нішу в господарствах українського сходу та півдня.

**УДК 634.1:631.67:504**

*МАЛЮК Т.В., заступник директора з наукової та інноваційної роботи  
Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка  
ІС НААН  
agrochim.ios@ukr.net*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САДІВ НА ТЕРМІЧНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ**

Висвітлюючи агрометеорологічний аспект ефективності зрошення, систем утримання та удобрення ґрунту під сільськогосподарськими культурами, зокрема плодовими деревами, більшість учених зазначають, що вона обумовлюється термічним і водним режимами ґрунту впродовж року. Вологість і температура ґрунту є основними чинниками, які обумовлюють інтенсивність багатьох ґрунтових процесів і, як наслідок, визначають інтенсивність продукційних процесів рослин.

У зв'язку з вищенаведеним та зважаючи на суттєві зміни кліматичних умов останнім часом, що безпосередньо впливають на гідротермічний режим ґрунту, метою наших досліджень було дослідження особливостей його формування під плодовими насадженнями у зв'язку із застосуванням удобрення, зрошення та мульчування.

Дослідження проведено упродовж 2003-2018 рр. на базі тривалих польових дослідів з визначення впливу удобрення, зрошення, систем утримання ґрунту в насадженнях черешні, яблуні і груші в умовах чорнозему південного легко- та важкосуглинкового.

Основними критеріями для характеристики гідротермічного режиму ґрунту, окрім динаміки його вологості обрано показники температури ґрунту на поверхні ґрунту, на глибині залягання основної маси кореневої системи рослин та температур ґрунту вище 10 °С.

Так, як результат досліджень встановлено, що інтенсивність процесів нітрифікації, амоніфікації й азотфіксації і, взагалі, весь азотний режим ґрунту безпосередньо пов'язаний з особливостями гідротермічного режиму ґрунту. Наприклад, активність та величина нагромадження мінерального азоту в чорноземі південному впродовж вегетації плодкових дерев між іншим обумовлена його температурним режимом, а максимальна активність процесів мінералізації, за якої нагромаджується від 15,6 до 71,5 мг/кг мінерального азоту, спостерігається за накопичення сум температур ґрунту вище 10 °С у межах 950–1200 °С.

Також доведено, що дерева яблуні і груші в умовах чорнозему південного важкого гранулометричного складу найбільш продуктивно використовують діючу речовину добрив умови за температури ґрунту – 22–27 °С, вологості ґрунту – 65 % НВ, вмісту N-NO<sub>3</sub> – 10÷17 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 3,9÷5,0 мг/100 г, K<sub>2</sub>O – 29÷37 мг/100 г. Максимальна температура ґрунту разом із низькою його вологістю (умови посухи), навіть за достатнього рівня забезпеченості ґрунту NPK, затримують поглинання плодовими культурами елементів живлення.

Дослідження, проведені у молодих інтенсивних насадженнях черешні, свідчать, що підтримання оптимального рівня зволоження ґрунту за допомогою системи краплинного зрошення та мульчування природними матеріалами (тирсою та соломою) обумовлює зменшення максимальної температури ґрунту у спекотний період року, щонайменше на 5,7 °С, та зниження амплітуди добових коливань температури ґрунту. Це, у свою чергу, забезпечує поліпшення мікроклімату у насадженнях та оптимізацію процесів поглинання рослинами елементів живлення.

Слід зазначити, що за парового утримання ґрунту в пристовбурних смугах дерев в умовах півдня України відбувається процес сильного його нагрівання у спекотний період року, а температура на його поверхні, наприклад, у 2016-2018 рр. досягала 62-67 °С. Водночас, застосування мульчування пристовбурних смуг природними матеріалами обумовила за природного зволоження значне зниження максимальної за добу температури на поверхні ґрунту. Під соломою й тирсою вона не перевищувала 34,2-49,7 °С, водночас під чорним паром вона коливалась у межах 52,4-67 °С. Також, слід зазначити, що застосування чорного агроволокна, яке останнім часом набуває

все більшої популярності як матеріал для мульчування ґрунту під різними культурами, такими властивостями не володіло, адже в окремі періоди температура під ним була навіть вищою за чорний пар на 3-5 °С.

Також встановлено, що зрошення є суттєвим чинником зниження температури ґрунту. Зрошені ділянки характеризували значно нижчою температурою ґрунту незалежно від системи утримання, проте за менш виразною різницею між чорним паром і мульчуванням. На глибині 10 см ця тенденція зберігалася, проте різниця була також менш помітною.

Проведенням багатофакторного дисперсійного аналізу виявлено, що показник максимальної температури ґрунту в середньому за період липень-серпень визначався з 0,1 % рівнем значущості умовами року досліджень, наявністю зрошення та системою утримання ґрунту. Розрахунки, проведені на основі цих даних, свідчать, що разом із умовами року та зрошенням, частка впливу яких становила 41,5–42,7 %, одним із найвпливовіших чинників на формування термічного режиму у плодових насадженнях виявилася система утримання ґрунту.

Установлено також, що підтримання оптимального рівня зволоження ґрунту за допомогою системи краплинного зрошення та мульчування природними матеріалами, окрім зменшення добових коливань температури ґрунту і підвищення відносної вологості повітря у приґрунтовому шарі на 6,5-20,2 % упродовж трьох діб після проведення поливу.

Таким чином, такі елементи технології вирощування плодових насаджень, як зрошення та мульчування ґрунту є вагомими чинниками впливу на формування термічного режиму ґрунту, а доцільне їх поєднання сприяє оптимізації ґрунтових гідротермічних процесів. Це, у свою чергу, сприяє поліпшенню мікроклімату насаджень та оптимізації процесів поглинання рослинами елементів живлення і, загалом, інтенсифікації життєво важливих функцій дерев.

**УДК 590.3:504.7:551.583(477.44)**

**ГОЛЮК Ю.В.** канд. с.-г. наук, доцент

*Вінницький національний аграрний університет*

*yuriy.goluk@gmail.com*

## **АНАЛІЗ ЗМІН КЛІМАТУ ВІННИЧЧИНИ У ЗВ'ЯЗКУ З ГЛОБАЛЬНИМ ПОТЕПЛІННЯМ**

Найгостріша проблема, з якою на сьогоднішній день стикнулося людство – проблема глобального потепління. Ця проблема виникла не миттєво, а як результат недалекоглядної діяльності людини, як результат якої в атмосфері відбуваються практично незворотні процеси перенесення тепла і

вологи. Основними чинниками, які зумовлюють ці зміни, є неконтрольована вирубка лісових насаджень, як основних поглиначів вуглекислого газу з повітря, посилення процесів денітрифікації в ґрунті, як результат яких окисли азоту потрапляють у повітря, викиди метану з неутилізованих залишків життєдіяльності тваринних організмів і на останок, використання викопних копалин, як паливо.

Як результат ці сполуки поглинають і нагромаджують теплові інфрачервоні промені.

Для вирішення зазначеної проблеми у 1954 році підписано рамкову конвенцію ООН про зміну клімату. У 1997 р. було прийнято Кіотський протокол. У 2015 році на Міжнародних кліматичних переговорах ООН підписано Паризьку угоду. На сьогоднішній день цю угоду ратифікували вже 176 країн із 197 країн-підписантів, в тому числі і Україна.

Ця Угода передбачає низку невідкладних заходів<sup>[1]</sup>:

(а) утримання зростання середньої світової температури на рівні значно нижче +2 °С від доіндустріальних рівнів та спрямовування зусилля на обмеження зростання температури до +1,5 °С від доіндустріальних рівнів, оскільки це значно зменшить ризики змін клімату та впливи на них;

(б) збільшення здатності адаптуватися до негативних впливів змін клімату, підтримка протидій змінам клімату, розвиток з низькими викидами парникових газів у спосіб, що не загрожує виробництву харчів;

(с) гармонізація фінансових потоків зі шляхом розвитку з протидіями змінам клімату та з низькими викидами парникових газів.

Для виконання цих заходів одним із ключових інструментів є моніторинг змін кліматичних умов.

У ході дослідження було проведено аналіз основних складових чинників, які формують клімат певної території за період 2001-2018 роки (середньорічна приземна температура повітря, середньорічна кількість опадів)<sup>[2]</sup>.

Аналізуючи показник середньорічної температури, встановлено, що зазначений показник за роки спостережень становив +8,6 °С. Слід зазначити тенденцію до зростання температури в роки спостережень. В окремі роки показник середньорічної температури перевищував значення середнього в межах 0,1-1,3 °С. У 2013 році показник середньорічної температури становив +9,9 °С, а у 2013 і 2015 відповідно +9,9 і +9,8 °С.

За роки спостережень спостерігали аномальні підвищення абсолютної температури. Зокрема, 7 серпня 2012 року зафіксовано температуру +37,3 °С, 1 вересня 2015 року температурний максимум досягнув позначки +36,5 °С, 19 липня 2007 року температура досягала позначки +35,5 °С.

Показник річної кількості опадів варіював від 372 мм сумарної кількості у 2015 до 715 мм у 2010 році, за середнього показника – 565 мм за роки спостережень. В окремі періоди спостерігали зливи. 30 червня 2018 року за

добу випало 76 мм опадів, 5 червня 2006 року – 68 мм, 22 серпня 2004 року – 59. В окремі роки, зокрема 2011, 2009 і 2016 середня кількість опадів за рік становила відповідно 440, 451 і 471 мм.

**Висновок.** На основі вищевикладеного можна зробити висновок про те, що клімат Вінниччини поступово змінюється. Спостерігається тенденція до аридності клімату. Тобто в окремі періоди спостерігають високу температуру і низьку кількість опадів, що може призводити до перевищення кількості вологи, яка випаровується, над кількістю, яка надходить у вигляді опадів. Це негативно відобразиться на перебігу процесів росту і розвитку як культурних, так і дикорослих рослинних організмів.

### **Література**

1. Doyle, Allister; Lewis, Barbara (12 December 2015). World seals landmark climate accord, marking turn from fossil fuels. Reuters. Thomson Reuters.
2. Климатический монитор (назва з екрана). URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php>.

**УДК 635.64:631.52:631.67(477.7)**

**КОБИЛІНА Н.О., КОСЕНКО Н.П., ПОГОРЕЛОВА В.О**

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

### **СЕЛЕКЦІЯ ПОМІДОРА ЇСТИВНОГО НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ В ІНСТИТУТІ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН**

В останні роки клімат на Землі помітно змінюється: одні країни страждають від аномальної спеки, інші від занадто суворох і сніжних зим, незвичних для певних місцевостей. Екологи кажуть про глобальну зміну клімату, що містить збільшення середньої річної температури. Крім потепління, відбувається також розбалансування всіх природних систем, наслідком якого є зміна режиму випадання опадів, температурні аномалії, збільшення частоти екстремальних явищ, таких як урагани, повені та посухи. Експерти ООН попереджають, що потепління негативно позначиться і на врожайності сільськогосподарських культур, внаслідок чого можуть виникнути продовольчі проблеми. [1]. Тому виникла проблема вивчення питання дії на сільськогосподарські культури одного з основних стресчинників – посухи. Для кожної зони існують свої специфічні вимоги вирощування сільськогосподарських культур. Так, для однієї необхідні сорти, які добре переносять посуху, а для іншої – сорти, що добре ростуть за надлишку вологи в ґрунті, дають високі врожаї на зрошенні за внесення оптимальних доз добрив. І що менше рослина знижує урожай в умовах



посухи, то вона більш адаптована до умов довкілля. Отже, процеси адаптації до умов довкілля різні. Існуючі високопродуктивні сорти різних сільськогосподарських культур з широкими адаптаційними властивостями вказують на перспективність, доцільність та необхідність проведення селекції в цьому напрямі. А селекція високопродуктивних сортів для інтенсивного землеробства в умовах посушливих районів на ранніх етапах онтогенезу – одне з першочергових завдань.

Питання селекції помідора їстівного є досить актуальними, про що свідчать результати досліджень багатьох науковців [2-7].

Дослідження проводили в лабораторії овочівництва Інституту зрошеного землеробства НААН протягом 2014–2018 рр. Мета роботи – визначити посухостійкість сортів помідора їстівного за пророщування насіння в розчині сахарози в лабораторних умовах та провести добір серед зразків у відкритому ґрунті.

Для досліду відбирають здорове, розвинуте насіння сортів помідора їстівного зі схожістю не нижче 85 %, яке перед пророщуванням дезінфікують в 1% розчині  $\text{KMnO}_4$  протягом 10 хвилин, промивають у воді і просушують. Пророщування насіння проводять в чашках Петрі на фільтрувальному папері, прогрітому в термостаті за температури  $150^\circ\text{C}$  протягом 2 годин. Чашки підписують згідно зі схемою досліду і в кожен розкладають по 50 насінин, у дослідних варіантах у 4-х повторностях. У кожен чашку наливають по 5 мл розчину сахарози з концентрацією 1,25%, 2,50%, 3,80%. Осмотичний тиск становив 1, 2, 3 атмосфери відповідно (дослід) і води (контроль). Чашки поміщають у термостат за температури  $25^\circ\text{C}$  і через 5 діб підраховують проросле насіння. Відсоток пророслого насіння (P) визначають наступним чином: середнє на чашку Петрі число пророслих насінин на контролі приймають за 100%, середнє число насінин, що проросли в розчині сахарози (a), виражають у відсотках (%) від числа насінин, що проросли на контролі (b), за формулою:

$$P = \frac{a}{b} * 100\%$$

Таким чином, що вище відсоток проростання насіння в розчині сахарози, то більш посухостійкий зразок. Використовуючи розчини сахарози кількох концентрацій, за ступенем зниження відсотка проростання з підвищенням осмотичного тиску оцінено стійкість окремих зразків у досліді.

Так, за концентрації розчину сахарози 1,25 % і осмотичного тиску 1 атмосфера кількість пророслих насінин у сорту Лагідний 74 %, Легінь – 91 %, Кумач – 80 %, Кіммерієць – 77 %, Наддніпрянський 1 – 61 %, Інгулецький – 63 %, Ювілейний – 82 %, Комета – 75 %.

Збільшення концентрації сахарози і осмотичного тиску негативно впливає на відсоток пророслого насіння. Так за концентрації розчину сахарози 2,50 % і осмотичного тиску 2 атмосфери кількість пророслих насінин у сорту

Лагідний 48 %, Легінь – 78 %, Кумач – 67 %, Кіммерієць – 54 %, Наддніпрянський 1 – 53 %, Інгулецький – 54 %, Ювілейний – 66 %, Комета – 54 % та за концентрації розчину сахарози 3,80 % і осмотичного тиску 3 атмосфери кількість пророслих насінин у сорту Лагідний 21 %, Легінь – 31 %, Кумач – 34 %, Кіммерієць – 29 %, Наддніпрянський 1 – 22 %, Інгулецький – 22 %, Ювілейний – 34 %, Комета – 24 %.

Внаслідок проведення польових досліджень з оцінювання посухостійкості сортів помідора їстівного в польових умовах урожайність зразків варіювала в межах 59,2–77,3 т/га. Виявлено високий кореляційний зв'язок між лабораторними показниками посухостійкості досліджуваних сортів та їх урожайністю. Коефіцієнт кореляції високий ( $r=+0,73$ ). Отже, проведено добір серед зразків у відкритому ґрунті таких, що мали найвищі показники посухостійкості під час пророщування насіння в розчині сахарози в лабораторних умовах; ефективність доборів підтверджують високі коефіцієнти кореляції, які вказують на пряму залежність стабільної урожайності від посухостійкості.

В Інституті зрошуваного землеробства створено сорти помідора Сармат, Наддніпрянський 1, Інгулецький та інші, які є достойними конкурентами закордонним [8].

На сучасному етапі в Інституті зрошуваного землеробства селекційна робота зі створення нових сортів продовжують, створюють та вивчають перспективні лінії, що використовують для підвищення ефективності селекційного процесу зі створення нових сортів і гібридів  $F_1$  промислового типу, які мають високу продуктивність і якість плодів та адаптовані до умов півдня України.

## Література

1. Глобальное изменение климата – проблемы потепления климата  
URL: <https://tass.ru/spec/climate>
2. Жученко А. А. Генетика томатов. Кишинев : Штиинца, 1973. 663 с.
3. Авдеев Ю. И. Теоретические и прикладные исследования по овощным культурам. Астрахань, 2004. 489 с.
4. Авдеев Ю. И. Селекция томатов. Кишинев : Штиинца, 1982, 284 с.
5. Кравченко В. А., Приліпка. О. В. Селекція і насінництво овочевих культур у закритому ґрунті. Київ: Аграрна наука, 2002. 261 с.
6. Селекція овочевих рослин: теорія і практика / В. А. Кравченко, З. Д. Сич, С. І. Корнієнко [та ін] ; за ред. В. А. Кравченка і З. Д. Сича. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 364 с.
7. Куземенский А. В. Селекционно-генетические исследования мутантных форм томата. Харьков, 2004. 392 с.

8. Практический справочник овощевода. Томат. Справочное издание. Київ, 2010. – С. 30.

**УДК 633.11**

**ФЕДОРЧУК М.І.**, д-р. с.-г. наук;

**ФЕДОРЧУК В.Г.** канд. с.-г. наук;

**КОВАЛЕНКО О.А.** канд. с.-г. наук

*Миколаївський національний аграрний університет;*

**НАГІРНИЙ В.В.**, аспірант

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

*mfedorchuk01@gmail.com*

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ**

В умовах змін клімату ячмінь озимий у зернофуражному балансі України займає одне з провідних місць. Його часто вирощують як страхову культуру для ремонту озимих посівів, пошкоджених за несприятливих умов середовища зимою. Зерно ячменю озимого використовують у пивоварній та хлібопекарській промисловості, домінує під час формування кормових та фуражних ресурсів країни. Тому збільшення виробництва зерна ячменю озимого, як продовольчої та кормової культури в південному Степу, є важливим завданням аграрного комплексу України.

Ключовим чинником такого стану є нестійкі параметри клімату в регіоні, які охоплюють високі температури осінніх місяців, гострий дефіцит вологи в ґрунті на початку оптимального строку сівби, внаслідок чого актуальною стає проблема одержання сходів ячменю озимого, забезпечення необхідних умов для розвитку рослин на початковому етапі органогенезу.

Дефіцит вологи ґрунту в регіоні, майже щорічно, складається у другій половині вегетації рослин, а особливо гострий формується восени, напередодні сівби насіння озимого ячменю, що ставить під загрозу своєчасного одержання сходів, розвитку рослин та їх врожайності [1]. З потенційною перспективою поліпшення умов вологозабезпечення рослин, сівбу насіння озимого ячменю часто переносять на більш строки, що зумовлює як певні переваги, так і недоліки. Озимий ячмінь ранніх строків сівби потребує більших запасів вологи, складніше переносить весняну та літню посухи.

У посушливі роки продуктивність таких посівів суттєво знижується. У свою чергу, за пізніх строків сівби урожай також може зменшуватися, в зв'язку незавершеністю першого етапу органогенезу рослин восени, що досить часто зумовлює значні ушкодження і загибель рослин у зимовий

період внаслідок їх вимерзання. Гарантовано високі морозостійкість та продуктивність мають рослини, які до початку зими встигають утворити 3-4 листки. Для формування такої кількості листя, необхідно 50–60 днів із сумою ефективних (вище 5°C) температур повітря в межах 300–350°C.

Вивчення впливу нестійких умов середовища на розвиток озимого ячменю сортів Снігова королева, Дев'ятий вал та Достойний, висіяних у різні строки проводили протягом 2015-2018 рр. у ФГ «Фентезі» Великоолександрівського району Херсонської області. Сівбу насіння проводили 01, 10 та 20 жовтня.

Поживний режим усіх варіантів дослідів був ідентичним і охоплював передпосівне внесення мінеральних добрив нормою N60P60 кг/га д.р.

Повторність дослідів – чотириразова. Площа облікової ділянки – 50м<sup>2</sup>. Грунтовий покрив дослідної ділянки чорнозем південний середньосуглинковий. Грунтоутворююча порода – леси.

Вологість 0-50 см шару ґрунту, напередодні першого строку сівби насіння, досягла нижнього порогу оптимального зволоження і становила 68%НВ, при цьому вологість верхнього 0-20 см шару не перевищувала 63-65% НВ (390-410м<sup>3</sup>/га). Тобто в 0-20 см шарі ґрунту, в межах якого мало розміщуватися насіння ячменю, сформувався гострий дефіцит вологи, який виключав можливість навіть мінімального підвищення його вологості.

Стан рослин озимого ячменю перед зимівлею є одним з визначальних чинників, що забезпечують його продуктивність. Тривалість осіннього періоду вегетації озимого ячменю залежить від метеорологічних умов року, строків сівби і, як наслідок, часу появи сходів [2]. Рання сівба насіння озимого ячменю збільшує витрати вологи, потенційно посилює негативний вплив весняної та літньої посухи, збільшує ризики пошкоджень рослин через низькі температурні режими.

У свою чергу за пізніх строків сівби урожайність також може знижуватися, внаслідок слабого розвитку рослин восени. Досить часто такий стан сходів також зумовлює значні ушкодження і загибель рослин у зимовий період як результат вимерзання. Певну гарантію задовільної зимівлі, незначних випадів рослин дає 55-60 днів осінньої вегетації, що дуже часто підтверджує вагомий урожай зерна ячменю. Перенесення строків сівби, з метою поліпшення вологості активного шару ґрунту, суттєво впливає як на терміни осінньої вегетації, так і на обсяги акумуляції тепла, що вносить певні корективи в розвиток рослин, їх потенційну стійкість до несприятливих умов середовища та продуктивність.

Найбільша кількість продуктивних стебел на одиниці площі сформувалася за сівби в 2 декаді жовтня (630 шт/м<sup>2</sup>) у сорту Дев'ятий вал.

Таким чином, за пізніх строків сівби урожайність також може знижуватися, внаслідок слабого розвитку рослин восени. Досить часто такий стан сходів також зумовлює значні ушкодження і загибель рослин у зимовий

період як результат вимерзання. Певну гарантію задовільної зимівлі, незначних випадів рослин дає 55-60 днів осінньої вегетації, що дуже часто підтверджує вагомий урожай зерна ячменю. Перенесення строків сівби, з метою поліпшення вологості активного шару ґрунту, суттєво впливає як на терміни осінньої вегетації, так і обсяги акумуляції тепла, що вносить певні корективи в розвиток рослин, їх потенційну стійкість до несприятливих умов середовища та продуктивність

### **Література**

1. Біоадаптивна технологія вирощування насіння ячменю ярого : наук.-практ. реком. для півн. Степу України / В. А. Іщенко та ін // Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т сіл. госп-ва Зах. Полісся НААН. Кіровоград, 2013. 30 с.
2. Гирка А.Д. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату / А.Д. Гирка, Ю.Я. Сидоренко, О.В. Ільєнко // Агроном : наук.-вироб. журн. 2013. № 1. С. 106-109.

**УДК 631.51**

**ШЕВЧЕНКО М.В.**, д-р с.-г. наук

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*  
Zemlerobstvo@knau.kharkov.ua

## **СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ПЕРІОД ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Зміни сучасних погодних умов за деякими даними є явищем тимчасового характеру, що характеризує циклічність зміни клімату. Однак з урахуванням лише ймовірності таких наслідків будь-яка система землеробства має бути адаптована до стану навколишнього середовища, який може мати різнобічний характер впливовості на виробництво.

Підвищення середньодобової температури повітря призвело до подовження вегетаційного періоду в середньому на 10-15 діб, збільшення кількості теплих і сухих днів, скорішого настання теплого періоду навесні. Відзначається зміна характеру зволоження упродовж року з погіршенням його у весняно-літній період, особливо в зонах нестійкого і недостатнього зволоження. Враховуючи незначні відхилення середньорічних показників, нестача опадів у вкрай необхідний час для розвитку та формування урожаю більшості культур компенсується здебільшого через підвищення їх кількості в осінній та зимовий періоди.

Враховуючи такі зміни клімату, науково обґрунтована система обробітку ґрунту має ще більш вирішальне значення, ніж за традиційних умов. Більшого значення набуває вплив обробітку на накопичення вологи в осінньо-зимовий період і максимальне збереження – у весняно-літній.

За даними досліджень кафедри землеробства ім. О.М. Можейка ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, зниження глибини основного обробітку до мінімальної спричинює погіршення умов нагромадження вологи на 10-15% і нерідко відповідної ж втрати врожаю, особливо просапних культур. Унаслідок стихійного необґрунтованого переходу в господарствах на мінімальний або нульовий обробітки останнім часом гостро відчувається нестача вологи в ґрунті саме у визначальний для врожаю весняний період. До того ж найбільш поширений дисковий обробіток є небезпечнішим для структури ґрунту, ніж оранка, менше розуцільнює ґрунт, має найнижчу ефективність у процесі контролювання чисельності бур'янів – основних конкурентів сільськогосподарських рослин за використанням вологи та інших чинників.

Заміна оранки на безполицевий обробіток з оптимальною глибиною у більшості випадків погіршує цілу низку умов вирощування ярих культур, у першу чергу коренеплодів та кукурудзи. Винятком є застосування знарядь з робочими органами чизельного типу, які забезпечують близькі до оранки умови. З поглибленням цього обробітку до 35-40 см поліпшуються водно-фізичні умови, руйнується плужна підшва, що впливає на підвищення врожайності деяких культур на 5-10% з одночасним скороченням витрат на основний обробіток ґрунту до 25-35% порівняно з оранкою.

Для збереження вологи впродовж вегетаційного періоду останнім часом рекомендується створення захисного екрана з післяжнивних та рослинних решток на поверхні, або так званого мульчувального шару. Стовідсоткове проективне покриття з відповідною товщиною цього шару можна досягти за допомогою нульового обробітку з використанням сівби в необроблений ґрунт. Однак, подібний екран можна створити лише повністю відмовившись від будь-якого обробітку окрім безпосередньої сівби тривалий період, упродовж посіви проміжних покрівельних культур через частини товарних посівів. Однак і за таких умов у дослідках кафедри на чорноземах типових лише на короткий час за ротацію у вісім років було зафіксовано покриття поверхні на рівні 80-90%. Переважну ж частину вегетаційного періоду воно становило від 30 до 60%, що є наслідком високої біологічної активності чорноземів та зниження біомаси з урожаєм.

Найбільш традиційною сьогодні є ресурсоощадна технологія на основі скорочення кількості та глибини обробітків у передпосівний період та під час догляду за посівами. Це досягається шляхом використання широкозахватних комплексних знарядь, заміною обробітків гербіцидами. Однак, на нашу думку, слід ретельно зважити сьогодні на вартість одного обробітку гербіцидами, порівнюючи з поверхневими обробітками. За умов якісного основного обробітку для більшості культур достатньо ранньовесняного боронування і передпосівної культивуації. За умови використання двох боронування посівів, що значно дешевше однієї гербіцидної обробки, в посівах деяких просапних культур можна в подальшому обмежитися

міжрядним обробітком. До практики такого догляду вже повертається сьогодні деякі господарства, особливо з урахуванням біологізації виробництва.

Для підготовки ґрунту під сівбу озимих культур важливе значення має час збирання попередника. Згідно з результатами багаторічних досліджень учених Харківщини, що пізніше збирають попередника, то мілкішим має бути обробіток. Після пізніх попередників (круп'яні, кукурудза, соя, соняшник) достатньою є глибина обробітку на рівні 6-8 см. Здебільшого для цього використовують дискові борони або комбіновані знаряддя. Можливе використання безпосередньої сівби за наявності сівалок відповідної конструкції, однак, як указують наші дослідження, цей захід поступається технології із застосуванням комбінованих широкозахватних агрегатів. Головна перевага поверхневого обробітку над глибоким та безпосередньою сівбою полягає у кращому забезпеченні вологою посівного шару, де концентруються залишки ґрунтової вологи та незначні опади.

Після ранніх попередників (зайняті пари, горох) також рекомендується мілкий обробіток на 8-10 см безполицевими знаряддями слідом за збиранням культури, а за умов достатнього зволоження деяку перевагу мають обробітки чизельними знаряддями на глибину 20-22 см. Спосіб та глибина обробітку ґрунту в чистому пару, за даними наших багаторічних досліджень, не має істотного значення для вирощування озимих культур.

Виходячи з цього, система обробітку ґрунту в сівозмінах, за нашими даними, має бути диференційованою, де широко використовують чизельні знаряддя, періодична оранка та мінімальні технології під озимі культури. Поверхневий обробіток у весняно-літній період необхідно здійснювати не більше ніж на глибину загортання насіння культури.

УДК 633.31:31.52

*ТИЩЕНКО О.Д., канд. с.-г. наук;*

*ТИЩЕНКО А.В., канд. с.-г. наук;*

*КУЦ Г.М., канд. с.-г. наук;*

*ПЛЯРСЬКА О.О., канд. с.-г. наук*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН, м. Херсон*

*elena t 1946@ukr.net*

## **ОЦІНЮВАННЯ ЗРАЗКІВ ЛЮЦЕРНИ НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ**

За даними моніторингу сучасного клімату в Україні, в останні роки тенденція до потепління значно посилилася, яка супроводжують зростання посушливості і підвищення ймовірності екстремальних гідрометеорологічних ситуацій. Почастішали несприятливі і екстремальні чинники та стресові явища, в першу чергу, інтенсивне підвищення середньомісячної температури повітря. Одночасно з підвищенням температури повітря у літній період істотно зростала тривалість літньої спеки за одночасного зменшення кількості атмосферних опадів та їх нерівномірності випадіння. Як результат це призводить до зневоднення рослин, їх пригнічення та зниження продуктивності культур. У цих умовах питання посухостійкості сортів сільськогосподарських рослин набувають першорядного значення. Як правило, високоврожайні сорти інтенсивного типу проявляють свої переваги за сприятливих погодних умов на тлі великих доз добрив та достатнього вологозабезпечення, але в міру підвищення врожайності сортів одночасно зростає рівень їх екологічної залежності. Тому, величина врожаю є результатом компромісу між продуктивністю і стійкістю до несприятливих чинників середовища. Відомо, що значна продуктивність заснована на високій інтенсивності синтетичних процесів, але висока стресова стійкість, навпаки, негативно пов'язана з інтенсивністю цих процесів. Ці дві сторони питання принципово не піддаються поєднанню в одному генотипі та що більше енергетичних ресурсів рослина витрачає на формування врожаю, то менше їх залишається на підтримку екологічної стійкості. Невипадково рослини і їх органи найбільш стійкі до стресових впливів у стані спокою, коли обмін речовин у них перебігає вкрай повільно.

Тому, сьогодні, як ніколи, зростає роль сорту і його потенційні можливості в конкретних природно-кліматичних умовах вирощування. Вивчення пристосувальних можливостей генотипу, які завжди для селекціонера представляють не менший інтерес, ніж продуктивність, що набуває особливої актуальності в умовах зміни клімату за дефіциту природних ресурсів та порушення агроекологічної рівноваги.

Отже необхідно до кінця використовувати ресурси середовища, біологічний потенціал рослин люцерни як кормової культури, так і культури,



яка має велике агротехнічне значення, вивчити генотипову і екотипову різноманітність селекційного матеріалу люцерни для отримання адаптивних, стабільно продуктивних сортів з використанням певних провокаційних фонів. Люцерна має глибоке коріння її вважають адаптованим до посухи видом. Але сорти одного і того самого виду виявляють відмінності за стійкістю. Адаптація рослин до стресів являє собою складний комплекс процесів, координованих системою саморегуляції організму. Характер у відповідь реакції рослин на водний стрес, так само як і ступінь пошкодження, визначає весь комплекс чинників: швидкість, глибина і тривалість зневоднення, тип посухи, фізіологічний стан, біологічні особливості рослин і т. інше. Не існує універсальної фізіологічної реакції для всіх можливих випадків водного дефіциту. Важливо підкреслити, що ознака стійкості до стресових чинників в оптимальних умовах є потенційною, але вона прихована й реалізується тільки тоді, коли рослина виявляється під впливом екстремального чинника. Чутливість до посухи часто вимірюють з точки зору зниження врожайності в стресових умовах.

Наші дослідження показали, що оцінювання сортів люцерни в умовах зрошення та без нього дозволяє ідентифікувати селекційний матеріал за посухостійкістю з визначенням показників математичних індексів. Кількісне оцінювання стійкості культур до стресу від посухи вимагає розрахування декількох показників: індекс сприйнятливості до посухи (DSI) характеризує чутливість зразка до посухи; індекс толерантності (TOL) показує втрату врожайності під впливом посухи; індекс стабільності урожаю (YSI), характеризує відношення урожайності в умовах стресу до урожайності в оптимальних умовах; індекс толерантності до стресу (STI) – це здатність зразка утримувати стабільний урожай незалежно від стресових чинників та визначення середньої врожайності (MP) сорту у посушливі та оптимальні умови характеризує його потенціальну продуктивність.

Аналіз селекційного матеріалу за посухостійкістю показав, що до найбільш посухостійких генотипів можна віднести популяції 17/6, 15/4, 64/35 за всіма розрахованими індексами: DSI = 0,67- 0,79, TOL = 4,06 - 5,66, YSI = 0,65-0,70, STI = 0,75-0,80, MP = 13,34 – 13,77. Хоча популяція 64/35 серед досліджуваних генотипів відрізняється найменшим рівнем сприйнятливості (DSI=0,67) та високим ступенем толерантності до посухи (TOL=4,06), але здатність утримувати стабільну урожайність незалежно від стресових чинників у неї низька (STI=0,59) та середня урожайність, яка характеризує її потенціальну урожайність також низька (MP=11,73).

УДК 633.11:502.2.05:58.01/.07

*ВІНЮКОВ О.О.*, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник;

*БОНДАРЕВА О.Б.*, канд. тех. наук, старший науковий співробітник;

*КОНОВАЛЕНКО Л.І.*, канд. хім. наук

*Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН*

*cnzdiarw@ukr.net*

## **ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ДОНЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ**

У рослинництві України провідними є зернові колосові культури, зокрема пшениця озима. Але на сьогодні виробляють і заготовлюють недостатній обсяг високоякісного зерна цієї культури, необхідний для переробної промисловості. Значної актуальності і надзвичайної важливості набувають вирішення проблеми щодо відповідності якості зерна сучасним стандартам та вивчення механізму формування високоякісної продукції в умовах глобальних змін клімату, зокрема в Донецькій області, де зернові колосові займають до 60 % посівних площ. Комплексне оцінювання якості зерна пшениці зорієнтовано на визначення фізичних, біохімічних і технологічних показників.

На формування якості зерна пшениці озимої значною мірою впливає генотип сорту, агротехнічні заходи і метеорологічні умови в період наливу зерна. Синтез білків проходить з витратами енергії, тому важливе значення має також термічний чинник цього процесу. Зниження температури ґрунту з 35 до 20 °С зменшує вміст білка в зерні пшениці з 15,5 до 12,2 %. Однак вплив цих чинників на механізм формування якості зерна за теперішніх умов різкої зміни клімату вивчено недостатньо.

Останніми роками спостерігають кліматичні зміни, що значно підвищує вплив абіотичних чинників на якість зернової продукції. Довготривалий бездощовий період з високими температурами повітря призводить до скорочення міжфазних періодів розвитку зернових колосових культур, що не може не позначитися на якості зерна. Для прогнозування таких змін необхідно систематизувати і проаналізувати агрометеорологічні дані за агрокліматичними зонами південно-східного регіону України (Донецька область).

Мета досліджень – установити залежність формування якості зерна пшениці озимої від дії абіотичних чинників в умовах Донецької області.

Дослідження проводили у 2014–2016 рр. на дослідних ділянках у польовій сівозміні ДП «ДГ «Забойщик» ДДСДС НААН» (Великоновосілівський район Донецької області). Площа облікової ділянки – 62,7 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Розміщення ділянок систематичне. Ґрунт –

чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Обробіток ґрунту і технологія вирощування пшениці озимої загальноприйняті в господарствах області.

Основний метод досліджень – польовий, доповнений аналітичними дослідженнями, вимірами, підрахунками і спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик та методичних рекомендацій у рослинництві. Показники якості зерна визначали за ДСТУ 3768:2010 «Пшениця» [9] (ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка», ГОСТ 13586.1-68 «Зерно. Метод определения количества и качества клейковины в пшенице»). Статистичну обробку даних проводили за Б. О. Доспеховим [10].

За кліматичними умовами Донецька область належить до зони ризикованого нестійкого землеробства. Недобір опадів у критичні періоди розвитку сільськогосподарських культур супроводжують, як правило, значне перевищення середньодобових температур повітря порівняно з багаторічними даними. У період активної вегетації сільськогосподарських культур кількість опадів зазвичай становить 290–320 мм, сума активних температур повітря – 3000–3200 °С, гідротермічний коефіцієнт дорівнює 0,9. У посушливі роки дефіцит вологи може бути вдвічі більшим проти багаторічного показника. Посушливість обумовлена не стільки загальною кількістю опадів, скільки нерівномірним їх розподілом, особливо в період формування і наливу зерна.

Метеорологічні умови аналізували за даними метеопосту м. Удачне (Покровський район Донецької області) за період 2014–2016 рр. Роки досліджень були різними за агрокліматичними умовами. Аналіз метеорологічних даних показав, що період формування і наливу зерна відзначався перевищенням середньодобової температури відносно середніх багаторічних показників (від 3,5 °С до 5,1 °С), зазначено також різке коливання запасів продуктивної вологи.

Порівняно із середніми багаторічними показниками у 2014 р. кількість опадів і вологість повітря були підвищеними, тобто рік за сумою опадів (536 мм) вважається вологим (450–550 мм). Гідротермічний коефіцієнт під час наливу зерна становив 1,63.

У 2015 р. річна сума опадів становила лише 238 мм, тобто рік був посушливим (180–270 мм). Розрахунок гідротермічного коефіцієнта в період наливу зерна показав найменше значення за роки досліджень (0,56).

За сумою опадів (382 мм) 2016 р. був оптимальним (380–400 мм). Гідротермічний коефіцієнт у період наливу зерна становив 1,02.

В умовах південно-східного регіону України найбільш важливим абіотичним чинником формування якості зерна є кількість і характер розподілу опадів упродовж вегетаційного періоду.

Експериментальні дані свідчать, що на вміст білка суттєво впливають сорт і агрокліматичні умови вирощування. Найбільшу білковість мала

пшениця озима сорту Ігрита. За високого вологозабезпечення вміст білка в зерні пшениці зменшувався, однак у сортів Ігрита, Перемога і Юзовська коливання його між вологим і посушливим роками незначне (відповідно 1,4 %, 1,2 % і 0,9 %), що свідчить про достатню стабільність цих сортів за вмістом білка незалежно від кількості опадів.

У досліджуваних сортів зазначено зменшення маси 1000 зерен у посушливі роки. Максимальну масу 1000 зерен більшість сортів озимої пшениці сформували у вологий 2014 р. Найбільшим цей показник був у сорту Ігрита (45,9 г). У посушливий рік (2015 р.) маса 1000 зерен зменшилася на 2,2 г, 3,6 г і 4,7 г відповідно до сортів.

Сорт Ігрита мав мінімальну варіабельність за натурою зерна, вмістом сирової клейковини і масою 1000 зерен. За вмістом білка найменшою варіабельністю характеризувався сорт Юзовська. Досліджені сорти досить стабільні за вмістом білка і якістю клейковини. За результатами двофакторного дисперсійного аналізу визначено ступінь впливу досліджених чинників на показники якості зерна пшениці озимої (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив чинників «сорт» і «умови року» на формування якості зерна пшениці озимої**

Показник	Частка впливу чинників, %	
	сорт	умови року
Натура, г/дм <sup>3</sup>	9,5	79,8
Вміст білка, %	44,1	50,4
Вміст клейковини, %	72,0	27,0
Якість клейковини (ІДК), од.	67,9	31,2
Маса 1000 зерен, г	29,8	61,8

Наведені в таблиці дані свідчать, що умови року найбільше впливали на натуру і масу 1000 зерен. Вміст білка приблизно однаково залежав як від умов року, так і від особливостей сорту. Сорт також істотно впливав на показники клейковини (кількість і якість), ступінь впливу становить 72,0 % і 67,9 % відповідно.

Ступінь впливу добрив, попередника і умов року на натуру зерна, масу 1000 зерен визначали за результатами трифакторного дисперсійного аналізу (табл.2).

**Вплив різних чинників на формування якості зерна  
пшениці озимої сорту Ігреста**

Показник	Ступінь впливу чинників, %		
	умови року	попередник	мінеральні добрива
Маса 1000 зерен, г	84,3	2,9	12,3
Натура, г/дм <sup>3</sup>	65,2	4,3	9,8
Вміст клейковини, %	21,4	31,2	36,9

Найбільший вплив на масу 1000 зерен і натуру мали умови року. Попередник і мінеральні добрива більшою мірою впливали на вміст клейковини.

Для ранжування впливу абіотичних і антропогенних чинників на якість зерна пшениці озимої є необхідність одночасного оцінювання декількох показників, що формують якість. Ці показники доцільно об'єднати, для чого треба перейти до узагальнювального показника, може виконувати роль комплексного показника якості, що містить у собі низку характеристик, наприклад узагальнена функція Е. К. Харрінгтона з використанням однієї типової безрозмірної шкали.

Перехід до використання комплексного показника якості дає можливість визначити, за яких агрокліматичних умов зерно відповідає нормативним вимогам. Зерно пшениці озимої сортів Ігреста і Перемога відповідало встановленим нормативними документами вимогам незалежно від агрокліматичних умов вирощування (значення узагальненого відгуку дорівнює одиниці), сорту Юзовська – лише за оптимальних і вологих умов вирощування.

**УДК 630\*53**

**ВАСИЛЕНКО В.В.**, студент;

**КОВАЛЕВСЬКИЙ С.С.**, канд. с.-г. наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
kovalevskyis.s@nubip.edu.ua

**БІОТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСІВ  
ПОТАШНЯНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛМГ»**

Стрімке збільшення обсягів концентрації вуглекислого газу в атмосфері Землі внаслідок природних процесів і діяльності людини є головною причиною, що зумовлює глобальні зміни клімату. Ліси є одним із головних стабілізуючих природних механізмів, які можуть компенсувати зростаючі індустріальні та транспортні емісії CO<sub>2</sub> в атмосферу Землі [1]. Виконання

міжнародних зобов'язань України (підготовка національної звітності та стратегії боротьби зі змінами клімату, створення кадастрів парникових газів, визначення пріоритетних напрямів дій та ін.) потребує відповідної інформаційно-аналітичної підтримки.

На основі даних розподілу вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок та запасів стовбурової деревини в лісах Поташнянського лісництва за головними лісотвірними породами, групами віку та класами бонітету станом на 01.01.2017 року і моделей оцінювання основних компонентів фітомаси насаджень розраховано загальну фітомасу лісів та депонованого вуглецю досліджуваного регіону.

При проведенні відповідного розрахування було визначено, що в насадженнях Поташнянського лісництва накопичення фітомаси склало 406,72 тис. т за площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок 4,3 тис. га та запасу стовбурової деревини 1239, 5 тис. м<sup>3</sup>. Таких значень було досягнуто через накопичення всіх компонентів фітомаси (листя (хвої), деревини і кори гілок та стовбура, коренів та піднаметової рослинності). Зокрема вуглецю, який був акумульований у фітомасі насаджень лісництва нараховується близько 201,89 тис. т.

Дослідження з вивчення загальної фітомаси і депонованого в ній вуглецю зроблені з метою спроби вирішення екологічних проблем, що постали перед Україною і світом загалом. Дані про оцінку запасів і депонування вуглецю представляють інтерес з точки зору «вуглецевої ємності» лісових територій, тобто потенціального об'єкта локалізації викидів вуглекислого газу [2].

## Література

1. Ковалевський С. С. Вплив деревостанів Лісостепової Придніпровської височини на баланс вуглецю міста Біла Церква // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2015. Вип. 25.10. С. 60–64.

2. Ковалевський С. С. Фітомаса та вуглець, їхня динаміка у лісах Лісостепової Придніпровської височини // Лісове і садово-паркове господарство. 2015. № 8. URL : <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-8/ukr/kovalevskij-s-s/>.

**УДК 630\*2: 351**

**КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б.**, *д-р с.-г. наук, професор*

s.kovalevsky@ukr.net;

**ДОЛІД О.Л.**, *студент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

sdolid1998@gmail.com

## **ВПЛИВ НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ НА ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ ДП «САРНЕНСЬКЕ ЛГ»**

Основні запаси бурштину України зосереджені, насамперед, на території Рівненської, Житомирської та Волинської областей. Початок масового незаконного видобутку бурштину на Рівненщині відбувся у 2014 році. Як результат це призвело до екологічного та економічного дисбалансу, зокрема у лісовому господарстві.

Ландшафт земної поверхні на місцях незаконного видобутку бурштину являє собою глибокі виїмки, канави, насипи різної форми, повалені та викорчувані дерева й відсутність іншої рослинності. Осередки видобутку характеризують катастрофічна екологічна ситуація – руйнування геологічних порід та деградація родючого шару ґрунту, порушенням корневих систем та втрата деревних насаджень, знищення живого надґрунтового покриву, порушенням гідрологічного режиму території, що в подальшому викликають супутні проблеми – ураження рослин патогенами та їх всихання, зміна біорізноманіття, поява ерозійних процесів.

Територія ДП «Сарненське лісове господарство» знаходиться у північній частині Рівненської області. За лісорослинним районуванням територія розташування лісів лісгоспу належить до південної частини Поліської низовини і входить в зону мішаних лісів Українського Полісся. Загальна площа становить 49 561 га. Ґрунтоутворювальними породами є піщані або глинясто-піщані водно-льодовикові відклади, які підстилаються твердими породами, переважаючими є деревно-підзолисті піщані ґрунти. Рівень ґрунтових вод у низинних заболочених ділянках коливається в межах від 0,2 до 0,5 м, на підвищених ділянках від 5 до 25 м. За гігротопами більша частина ґрунтових умов лісового підприємства належить до категорії вологих та сирих ґрунтів. Територія підприємства знаходиться в кліматичному поясі південно-східної атлантико-континентальної лісової області. Цю область характеризує помірно-теплий і вологий клімат: зима м'яка не сувора, літо тепле з достатньою кількістю опадів, які є сприятливими для успішного вирощування таких деревних і чагарникових видів: дуб звичайний і червоний, сосна звичайна, береза повисла та пухнаста, вільха чорна, тополя тремтяча, ліщина звичайна та інші.

Основними лісотвірними видами є сосна звичайна, береза повисла, вільха чорна, дуб звичайний і тополя тремтяча. У північній частині території на борових піщаних ґрунтах ростуть чисті соснові ліси з дуже слаборозвинутим підліском, у суборах переважає сосна звичайна з домішкою вільхи, дуба звичайного та інших листяних видів. Переважаючою групою порід є хвойні – 31196,2 га, твердолистяні та м'яколистяні породи відповідно становлять 1306,1 га і 1291,2 га.

На території ДП «Сарненське лісове господарство» станом на 17.04.2017 року площа ділянок, у межах земель лісогосподарського призначення, які порушені внаслідок незаконного видобутку бурштину і потребують рекультивації, становить 13,8 га, з них – у Страшівському лісництві – 8,0 га, Немовицькому – 5,5 га, Тинненському – 0,3 га. За матеріалами лісовпорядкування площі, які займають зростаючі на порушених землях деревні види становлять: сосна звичайна – 6,4 га, вільха чорна – 4,3 га, береза повисла – 1,7 га, граб звичайний – 0,6 га, а також порушено лісових ділянок, не вкритих лісовою рослинністю – 0,8 га.

Шкода, заподіяна державі внаслідок зняття родючого шару ґрунту без спеціального дозволу та самовільне зайняття земельних ділянок на цих територіях, становить 612836,19 грн. Окрім цього, лісогосподарське підприємство несе економічні збитки внаслідок незаконно зрубаної деревини, пошкодження дерев до ступеня припинення росту, виникнення пожеж внаслідок видобутку бурштину, втрати стиглого лісу, підліску, підросту, що тягне за собою суттєве зменшення чисельності лісових ресурсів у майбутньому.

Згідно з інформацією про факти незаконного видобутку бурштину за період з 2014 по 2015 роки, державною лісовою охороною, зокрема за участю правоохоронних та інших органів було проведено 469 рейдів та вилучено знаряддя правопорушень, але інші заходи реагування, такі як складання протоколів чи накладання штрафів, найчастіше, не було здійснено.

Урегулювання антропогенних навантажень і подальших перетворень ландшафтних систем передбачає необхідні зміни законодавства щодо врегулювання незаконного видобутку бурштину, посилення впливу охоронних державних структур на процеси правопорушень. Нейтралізація заподіяної шкоди лісовим насадженням полягає у лісовідновленні шляхом упровадження стійких до нинішніх екологічних змін нових деревних видів, здійсненні заходів сприяння природному поновленню, проведенні меліорації та рекультивації деградованих земель, для проведення яких необхідно обстежити порушені землі, аналізувати властивості порід щодо їх придатності, визначити напрям і методи рекультивації, скласти техніко-економічні обґрунтування та виконати технічні роботи шляхом засипання і планування деформованих поверхонь, покриття поверхні шаром родючого ґрунту, проведення агротехнічних та фітомеліоративних заходів, після чого



передбачити комплекс заходів, спрямованих на збереження лісових ресурсів від знищення, пошкодження, ослаблення та іншого шкідливого впливу. Відсутність коштів та обґрунтованих рекомендацій з рекультивації місць видобування корисних копалин призведе до можливих значних ерозійних процесів, що проявляться у змиві верхніх шарів ґрунту, пилових бурях та унеможливлять використання деградованих земель у виробничому використанні для потреб лісової та сільськогосподарської галузей.

**УДК 630\*53:630\*62(477.2)**

**БІЛИЙ В.В.**, студент;

**КОВАЛЕВСЬКИЙ С.С.**, канд. с.-г. наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*kovalevskyis.s@nubip.edu.ua*

## **ФІТОМАСА ТА ДЕПОНОВАНИЙ ВУГЛЕЦЬ У ЛІСАХ ЄМІЛЬЧИНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»**

На сучасному етапі розвитку суспільства, коли все частіше акцентується увага на порушенні глобального вуглецевого балансу біосфери, на чільне місце виходить біосферостабілізуюча функція лісів [1]. Ліси будь-якого регіону постійно перебувають у динаміці. Під впливом діяльності людини й природних сил відбувається зміна категорії земель, породного складу лісів, їх вікової структури та багато інших таксаційних характеристик. Динаміка лісового простору акумулює в собі увесь природний та антропогенний вплив на ліс і, в підсумку, є дзеркалом їхнього стану, особливостей функціонування лісових екосистем й основних тенденцій їх розвитку.

Одним із фундаментальних показників глобальних змін клімату, що мають практичне значення для людства, є зміна біотичної продуктивності наземних екосистем.

Для оцінки загальної фітомаси лісів Ємільчинського лісництва ДП «Ємільчинське лісомисливське господарство» та депонованого в ній вуглецю було використано характеристики окремих параметрів лісового фонду підприємства станом на 01.01.2017 р. (розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок та запасів за групами лісотвірних порід; відсотків запасів головних лісотвірних порід (сосна, дуб, ясен, осика, вільха) у межах групи порід (хвойні, твердолистяні, м'яколистяні); розподіл запасів деревостанів у межах групи порід за групами віку (молодняки, середньовікові, пристиглі, стиглі та перестиглі); середніх бонітетів насаджень (за М.М. Орловим) у межах групи порід), а також характеристика математичних моделей для проведення розрахунків за допомогою програми CARBON [2],

яка передбачає розрахування обсягів загальної фітомаси лісів за такими компонентами, як листя (хвоя), деревина та кора гілок, деревина та кора пеньків та коренів, деревина та кора стовбурів, піднаметова рослинність та обсяги депонованого у фітомасі вуглецю.

Таблиця 1

**Фітомаса та депонований у ній вуглець у лісах  
Ємільчинського лісництва ДП «Ємільчинське ЛМГ»**

Рік обліку	Вкриті лісовою рослинністю ділянки, тис. га	Запас стовбурової деревини, тис. м <sup>3</sup>	Разом за всіма компонентами фітомаси, тис. т	Щільність фітомаси, кг·(м <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup>	Щільність вуглецю, кг·(м <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup>
2017	5,6	1153,7	788,12	14,1	7,0

Аналізуючи дані таблиці, слід відзначити, що в насадженнях ДП «Ємільчинське лісомисливське господарство» на прикладі Ємільчинського лісництва у 2017 році накопичено фітомаси 788,12 тис. т. Таких значень було досягнуто через накопичення усіх компонентів фітомаси (листя (хвої), деревини і кори гілок та стовбура, коренів та піднаметової рослинності).

У 2017 році вуглецю, який був акумульований у фітомасі насаджень лісництва нараховують близько 391,48 тис. т.

Найбільшу частку в загальній фітомасі лісів підприємства станом на 01.01.2017 рік становить деревина й кора стовбурів дерев – 61 %, значно менше – кореневі системи (19 %), деревина і кора гілок (13 %), і найменше припадає на фракції листя (хвої) та піднаметової рослинності (3 % та 4 % відповідно). Переважання молодняків і середньовікових насаджень у віковій структурі підвищує депонування.

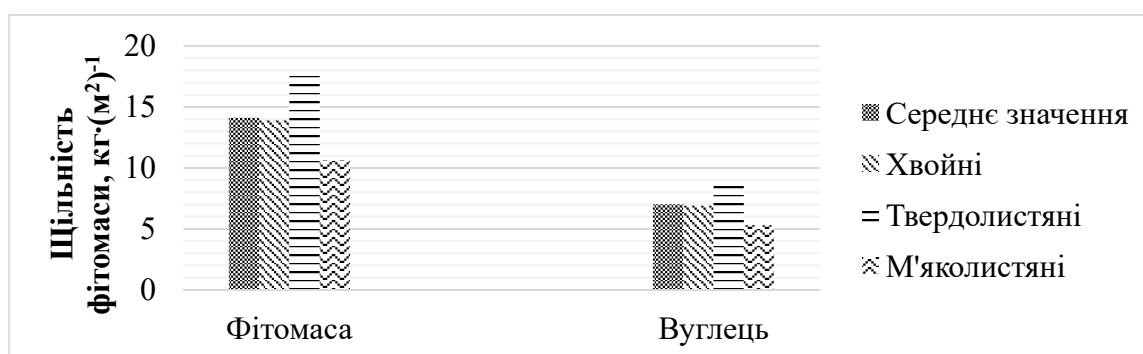


Рис. 1. Порівняння щільності фітомаси і вуглецю в межах лісотвірних порід

Ліси Житомирської області підлягають інтенсивному господарському впливу, що призводить до панування молодих та середньовікових насаджень, які активно депонують вуглець.

Оскільки лісгосподарську діяльність розглядають як один із головних чинників, що може суттєво вплинути на інтенсивність депонування вуглецю, то ці підприємства мають значні резерви для зниження концентрації парникових газів в атмосфері.

Отримані знання про ліс можуть сприяти зміні їх екологічного значення для людства як засіб регулювання біогеоценотичних процесів та захисту клімату від катастрофічних змін.

### **Література**

1. Ковалевський С. С. Біопродуктивність лісів Лісостепової Придніпровської височини в умовах техногенного навантаження на довкілля : дис. канд. с.-г. наук : 06.03.02. Київ, 2016. 172 с.

2. Лакида П. І. Фітомаса лісів України : монографія. Тернопіль : Збруч, 2002. 256 с.

**УДК 630\*2:001"312":553.99**

**КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б.**, д-р с.-г. наук, професор  
s.kovalevsky@ukr.net;

**МАЄВСЬКИЙ К.В.**, канд. с.-г. наук, доцент

Національний Університет біоресурсів і природокористування України  
kv\_maevsky@nubip.edu.ua

### **ЗМІНА МІКРОКЛІМАТИЧНИХ І КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛІСОВИХ ДІЛЯНОК У ЗОНІ ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ**

Видобуток бурштину, незалежно від методу, супроводжують руйнування поверхневих геологічних відкладів, ґрунтів, вирубка лісостану та знищення рослинного покриву. Як результат вилучення ґрунтів з ям, кратерів і траншей, відсипання та намиву підвищень формується більш контрастний рельєф. На всій території Житомирського ОУЛМГ, де проводився видобуток, тією чи іншою мірою сформувалися нові техногенні форми рельєфу, невластиві природному ландшафту. Для всіх порушених територій характерна мінералізована поверхня, це локальні новоутворення площею кілька десятків гектарів з різною конфігурацією меж, з повністю зруйнованими ґрунтами і сильно розчленованим мікрорельєфом, що складається з чергування валів і горбів з кратерами, канавами та ямами. Ця будова характеризується переважно високим дренаванням, теплоємністю і

аерацією фізичної структури пухкого субстрату, складеного зі зруйнованих ґрунтоутворювальних порід і ґрунтів, змішаних з лісовою підстилкою, торфом і порубковими залишками, що теоретично може бути сприятливою для зародження і розвитку нових насаджень, котрі можна буде назвати техногенними.

Незаконний видобуток бурштину здійснюється ручним і гідромеханічним способом (помповим методом, помпуванням). Останній на цей час переважає і має більш катастрофічні для екології наслідки. Ручний або сухий спосіб полягає у копанні лопатами ям-копанок до рівня бурштиноносного шару. При цьому максимальна виявлена нами глибина подібних копанок у межах Житомирського ОУЛМГ становила близько 3 м, площа становила до 3,5 м<sup>2</sup>. За такого способу видобутку знищується родючий шар ґрунту, перемішані нижні горизонти виявляються на поверхні і утворюють підвищення навколо ями. Гідромеханічний спосіб видобутку полягає в розмиванні водою під великим тиском ґрунту до 6–10 метрів у глибину. Оскільки бурштин легший за воду, він спливає на поверхню та виловлюється сітками. На підвищених ділянках до певної глибини яму копають вручну, а потім застосовують мотопомпи. Коли вимив доходить до глини, яка залягає під покладами бурштину, розробку залишають. Видобуток таким способом повністю знищує родючий шар ґрунту, оскільки під час «розмивання» гумусовий шар перемішується з основною масою підстильних піщаних і супіщаних порід. Відновлення родючого шару займає десятки років. Струмień води під великим тиском розмиває ґрунт, повністю руйнуючи ґрунтовий покрив у місці ймовірного залягання корисних копалин, внаслідок чого утворюється яма-кратер. Під час видобутку помповим методом змінюється водний режим території та повністю руйнується коренева система дерев, що призводить до знищення десятків і сотень гектарів лісу.

Характерним наслідком видобутку бурштину гідромеханічним методом також є закислення субстрату, при цьому максимальна кислотність, за нашими дослідженнями, мала показник РН 2.5. Така ситуація обумовлена тим, що вода для гідромеханічного намиву береться з боліт і має високу кислотність, як результат промивання гранту такою водою відбувається зміна його РН вбік більш кислого. На територіях, де субстрат мав кислотність вище 3,5, самосів рослин був практично відсутній. На всій території Житомирського ОУЛМГ, де проводився видобуток бурштину, тією чи іншою мірою сформувалися нові техногенні форми рельєфу, не властиві природному ландшафту цього регіону. Для всіх порушених територій характерна мінералізована поверхня, це локальні новоутворення площею кілька десятків гектарів з різною конфігурацією меж, з повністю зруйнованими ґрунтами і сильно розчленованим мікрорельєфом, що складається з чергування валів і пагорбів з кратерами, канавами та ямами. Цю будову характеризують переважно високий ступінь дренажування (окрім заболочених ділянок),

теплоємність і аерація фізичної структури пухкого субстрату, складеного зі зруйнованих ґрунтоутворювальних порід і ґрунтів, змішаних з лісовою підстилкою, торфом і порубковими залишками, що за належного рівня кислотності може бути сприятливою для зародження і розвитку нових насаджень, котрі можна буде назвати техногенними. Рослиність на порушених видобутком бурштину лісових ділянках виникає в певних лісорослинних умовах на місці лісового фітоценозу. Вихідні умови і лісова рослиність визначають склад і структуру рослинного покриву порушених ділянок лісу. Однак визначальне значення має ступінь ушкодження, технологія видобутку бурштину та пора року. Як результат важливими параметрами стають ступінь збереження деревостану і підросту, а також садіння лісотвірних видів.

На досліджуваних ділянках тією чи іншою мірою порушено деревостан та намет насаджень. На багатьох ділянках насадження вирубали старателі, що проводить аналогії між ними та територіями, де проводили суцільно лісосічні рубки. Видалення деревостану призводить до різкої зміни екологічних умов існування рослинності, що зберіглася та формується: збільшується освітленість і змінюється радіаційний баланс; змінюються добові та сезонні температурні режими повітря і ґрунту; зростає амплітуда коливань кліматичних показників протягом дня, доби і пори року; зростає небезпека заморозків; змінюється гідрологічний режим через зниження сумарного випаровування, зменшується транспірація і випаровування затриманих опадів; збільшується вологість ґрунту і підвищується рівень ґрунтових вод. Збільшення поверхневого стоку призводить до ґрунтової ерозії.

Зміна мікрокліматичних і кліматичних показників лісових ділянок порушених внаслідок видобутку бурштину негативно позначається на можливості природного або штучного поновлення лісів.

УДК 630\*2: 181.351

**КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б.**, д-р с.-г. наук, професор

s.kovalevsky@ukr.net;

**ЛЕГКИЙ В.В.**, студент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

legkii.vasil@ukr.net

## **ЗМІНА АНТРОПІЧНИХ ЧИННИКІВ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ЗОНІ ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ НА РІВНЕНЩИНІ**

Основні поклади бурштину в Україні знаходяться в Рівненській, Житомирській і Волинській областях на заході країни. У 2014 році розпочався період несанкціонованого видобутку бурштину спочатку на території Волинської, а потім і Рівненської області. Найбільших збитків для народного господарства країни варварські методи видобутку цих цінних корисних копалин завдали внаслідок знищення лісових масивів, що в свою чергу призвело не лише до зміни низки екологічних чинників, а й до зміни мікроклімату і частково клімату цілих регіонів України. Через політику невтручання з боку правоохоронних органів і держави явище самовільного несанкціонованого видобутку бурштину набрало характеру стихійного лиха. Вважається, що найцінніші породи бурштину добувають у Дубровицькому районі Рівненської області.

Оптимізація середовища та концепція сталого розвитку в сучасних умовах із вирішенням економічних проблем передбачає поліпшення екологічного стану довкілля шляхом нормування антропогенного навантаження на ландшафти та раціонального використання територій. Для цього необхідно, щоб параметри антропогенного впливу на довкілля встановлювалися на безпечних для життя людини рівнях, за яких гарантується функціонування ландшафтів у зрівноважених станах. Для розробки норм антропогенних навантажень на ландшафти обов'язковим є дослідження антропогенної трансформації шляхом виявлення їх сучасного екологічного стану, встановлення залежності змін від інтенсивності антропогенних навантажень індивідуально для кожного природного регіону.

Наслідки несанкціонованого видобутку бурштину на території Рівненської області загалом, а у нашому випадку в межах регіону дослідження – Дубровицького району сприяє стрімкому зростанню антропогенного навантаження на лісові ландшафти, завдає їм непоправної шкоди, призводить до екологічної та економічної кризи району, дисбалансу соціального становища жителів району, значних збитків у сфері лісового господарства, створює підґрунтя для виникнення супутніх екологічних проблем. Оцінювання масштабів та глибини антропогенної трансформації ландшафтів

дає змогу визначити пріоритетні заходи щодо охорони, регулювання та відтворення їх екологічної стійкості.

Нині добувають бурштин-сирець двома способами: кар'єрним у ДП «Укрбурштин» і незаконним старательським двома методами – копанками та гідропомповим. Особливістю цього промислу у Дубровицькому районі є те, що незаконний видобуток проводиться цілодобово, тобто кожної години антропогенне навантаження на лісові землі зростає і частка перетворених земель збільшується. Залежно від величини сумарного навантаження визначено певний рівень антропогенної трансформації ландшафтних систем і досліджуваним територіям присвоєно відповідний ступінь гостроти екологічної ситуації.

Аналіз результатів вивчення цього питання показав, що негативним фактом є те, що катастрофічна екологічна ситуація займає значний відсоток від загальної площі району, що в свою чергу призводить до екологічного дисбалансу досліджуваної території.

Проведені дослідження та отримані на їх основі результати дозволяють стверджувати, що найбільшого антропогенного перетворення зазнали території Літвицького, Будимлянського та Дубровицького лісництв. Цю ситуацію пов'язано з розміщенням значних покладів бурштину на території вищезгаданих лісництв, що й спричиняє підвищення антропізації лісових ландшафтів саме в цих місцях. Проведений нами аналіз сукупного антропогенного навантаження на лісові ландшафтні системи виявив, що для більшої частини території району характерна суттєва антропогенна трансформованість. У межах Дубровицького району сформувалися потужні осередки незадовільного екологічного стану внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину. На нашу думку, головними причинами негативних змін у районі є відсутність єдиної екологічно збалансованої системи раціонального природокористування та ігнорування параметрів допустимих норм навантаження на ландшафтні системи, брак відповідних законодавчих актів щодо врегулювання незаконного видобутку бурштину, бездіяльність правоохоронних органів, перешкоджання діяльності працівників лісового господарства, скрутне соціально-економічне становище населення району.

У зв'язку з послабленням впливу охоронних державних структур на процеси несанкціонованого видобутку бурштину спостерігається тенденція стрімкого зростання частки перетворених земель через незаконний промисел. Найвищий ступінь антропізації спостерігається в місцях несанкціонованого видобутку бурштину.

Для осередків масового видобутку бурштину характерна катастрофічна екологічна ситуація, яка є рушійною силою для дисбалансу всіх екологічних показників району, виникнення побічних екологічних проблем й може призвести до незворотних наслідків. Лісгосподарські підприємства щодня втрачають значні обсяги стиглої деревини, поруч з цим руйнується живий

надґрунтовий покрив, підлісок, пошкоджується підріст, який міг би в подальшому сформувати деревостан. Тобто, лісова система зазнає негативного впливу на різних стадіях свого розвитку. Лісові насадження потерпають від змін в гідрологічній системі району, які пов'язані з незаконним видобутком, що, в свою чергу, може призвести до збільшення обсягів втраченої деревини.

**УДК 630\*2: 181:553.99**

**КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б.**, д-р с.-г. наук, професор

s.kovalevsky@ukr.net;

**НАУМОВИЧ В.В.**, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

v.naumovich@gmail.com

## **ВПЛИВ НАСЛІДКІВ ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ НА ЕКОЛОГІЧНУ СИТУАЦІЮ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

На сучасному етапі інтенсивного природокористування в Україні значного поширення набула незаконна діяльність, пов'язана з використанням надр, зокрема видобування бурштину, що спричиняє великі екологічні та економічні збитки для регіонів та держави загалом. Ця проблема в останні роки загострилася та стала особливо актуальною, оскільки нелегальний видобуток, обробка та реалізація бурштину набули промислових масштабів.

Бурштин («сонячне каміння») – це смола хвойних дерев, що утворилася 40 мільйонів років тому у різних пластах на межі прадавнього льодовика. Бурштин є невідновлюваним природним ресурсом та цінною ювелірно-виробною, колекційною, хімічною сировиною. За своїми фізичними й оптичними властивостями, хімічним складом, поліський бурштин близький до прибалтійського, а за різновидністю забарвлення та якістю загалом перевищує його, і значною перевагою поліського бурштину є невелика глибина залягання – 2-3 м, лише на окремих ділянках на більшій глибині.

У Волинській області законний видобуток бурштину до 2017 року взагалі був відсутній, а от незаконний видобуток процвітає з 2014 року. Нещодавно в області створено комунальне підприємство «Волиньприродоресурс», яке отримало дозвіл на видобуток бурштину.

У Маневицькому, Любешівському, Ратнівському, Шацькому районах ведеться активне несанкціоноване добування бурштину. Видобуток здійснюється на територіях, доступ до яких є досить складним (чагарники, ліси, віддалені від населених пунктів та основних магістралей), методом шурфування та гідромеханічним способом (використання мотопомп, компресорів). Внаслідок такої діяльності повністю знищується родючий шар



грунту; порушується цілісність трав'янистого рослинного покриву; руйнується коренева система дерев; забруднюється атмосфера продуктами згоряння пально-мастильних матеріалів; змінюється гідрологічний режим території, що призводить до зміни болотних біоценозів, які є невід'ємною складовою ландшафтів Полісся. На територіях, де здійснювався видобуток утворюється так званий «місячний» ландшафт.

Екологи Волині б'ють на сполох, адже внаслідок неконтрольованого видобутку бурштину там стрімко знищують лісові насадження та надра, для відновлення яких знадобляться десятиліття. «Там є такі землі, де вже взагалі не можна проводити жодного видобутку, навіть легального, а не те, що нелегального, оскільки популяція і біорізноманіття в таких лісах з'явиться тепер не раніше, ніж за сто років», – зауважує еколог правозахисної організації «Екологія, право, людина» Петро Тестов.

За даними Державного агентства лісових ресурсів України, у цьому регіоні через нелегальний видобуток бурштину вже пошкоджено 3,5 тисячі гектарів лісу. Це відбувається через те, що «чорні» копачі не дотримують технології видобутку, вимиваючи бурштинове каміння мотопомпами, що призводить до руйнування дренажних каналів підземних вод, що, в свою чергу, призводить до катастрофічних наслідків. Це повне знищення можливості циркуляції підземних вод і як наслідок мікрокліматичні зміни.

Обсяги нелегального видобутку бурштину, за оцінюванням експертів, збільшуються, і при цьому завдають непоправної шкоди природному середовищу та призводять до значних утрат невідновлюваних природних ресурсів. Незаконний видобуток «сонячного каміння» призводить не лише до негативних екологічних, а й до соціально-економічних наслідків. Держава внаслідок самовільного видобування бурштину не отримує загальнодержавних та місцевих податків і зборів, які мають сплачувати за користування надрами. При цьому зростає «тіньовий» сектор економіки. Крім того, серед населення зростає соціальна напруга, адже підвищується рівень криміногенної обстановки в регіоні, загострюються конфлікти на місцевому рівні. Нелегальний видобуток бурштину проводиться без дотримання безпечних умов праці, що спричиняє високий рівень травматизму та смертності.

Для вирішення проблем, пов'язаних з нелегальним видобутком бурштину у Волинській області, як і для всієї України, потрібно:

- встановити державний контроль за нелегальним видобутком бурштину, його скуплянням, збутом, а також створенням бурштинової біржі;
- на державному рівні прийняти законодавчі та нормативні акти щодо легалізації бурштину та терміново прийняти Закон України «Про бурштин»;
- надати органам місцевого самоврядування права видавати дозволи на розробку місцевих родовищ бурштину, які не мають промислового значення;

- посилення кримінальної відповідальності за незаконне видобування бурштину;
- проведення рекультиваційних робіт на порушених ділянках.

Нейтралізація заподіяної шкоди лісовим насадженням полягає у лісовідновленні шляхом упровадження стійких до нинішніх екологічних змін нових деревних видів, здійсненні заходів сприяння природному поновленню, проведенні меліорації та рекультивації деградованих земель. Рекультивація зруйнованих територій потребує чималих фінансових витрат, оскільки браконьєри знищують не тільки територію, де вони «працюють», але й землі на десятки, а то й сотні кілометрів, порушуючи екологічний баланс території. На відновлення лісових ділянок потрібні не лише значні затрати праці, коштів, але й час. Оскільки, щоб відновити функції втрачених лісових насаджень потрібно декілька десятиліть, а функціонування всього комплексу екологічних факторів – сотні років.

**УДК 630\*2: 553.521/477.42**

**КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б.**, д-р с.-г. наук, професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

s.kovalevsky@ukr.net;

**КРОЛЬ А.В.**, здобувач

*ВП НУБіП України «Боярська ЛДС»*

Kroltolya@ukr.net

## **ВПЛИВ ТРОФІЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА РІСТ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Ліс – складна екологічна система, біогеоценоз, в якому тісно взаємозв'язані і взаємодіють всі складові. Вивчаючи ліс, не можна досліджувати лише якихось його окремих елементів. Не можна також визначати стан деревних рослин лише за енергією росту та розвитком надземної частини, не враховуючи особливостей кореневої системи, ґрунтових та кліматичних умов, в яких знаходиться рослина або рослинне угруповання. Ще на початку століття Г.Ф. Морозов (1909) зазначав, що під лісом слід розуміти не лише деревостан, але разом із ним все середовище його існування, тобто всю іншу рослинність, фауну та мікроорганізми, ґрунт, гідрологію та атмосферу.

Життєдіяльність сосни звичайної залежить від багатьох чинників, на перше місце серед яких виходять: кліматичні умови, мікроклімат насаджень, їх склад, зімкнутість крон, лісорослинні й ґрунтові умови та інші чинники, які впливають на інтенсивність основних фізіологічних процесів. Трофічний

екологічний чинник або ґрунт є середовищем існування корневих систем рослин і тим джерелом, звідки останні черпають необхідні для їх існування поживні речовини. Таким чином, ґрунт у житті рослин має одне із найважливіших значень. Із ґрунту деревна рослинність отримує необхідні їй елементи живлення та вологу. Успішний розвиток деревної рослинності можливий лише на тих ґрунтах, які забезпечують повне і безперервне надходження до рослини всіх необхідних елементів мінерального живлення та вологи, які є доступними для деревних порід. Крім того, необхідна достатня аерація ґрунту, яка забезпечує надходження кисню та видалення вуглекислоти, а також відсутність у ґрунті з'єднань, які можуть не сприятливо впливати на ріст деревних видів.

Природно-кліматичні та ґрунтові умови визначають і впливають на склад насаджень, стан та інтенсивність росту деревних рослин, їх ценотичну конкурентоздатність. У деяких регіонах основним чинником є ґрунтові властивості, які впливають на формування лісових ценозів і довговічність стану деревних рослин. Геологічна будова території України формувалася протягом тривалого періоду, наслідком якого в геоструктурному відношенні утворився український щит. Останній простягається через всю територію України з північного заходу від лінії Клесів (Рівненська область), Овруч (Житомирська область), на південний схід майже до Азовського моря.

У межах щита докембрійські кристалічні породи на північному сході (Житомирська і Рівненська області) виходять на денну поверхню або залягають безпосередньо під невеликою товщиною антропогенних відкладів. Значна частина лісів Житомирського Полісся, зокрема Державне підприємство «Коростишівське лісове господарство» розташовані на ґрунтах, які сформувалися на гранітних відкладах, які виходять на денну поверхню або залягають на незначній глибині від денної поверхні. Такі ґрунти зустрічаються і в інших лісових господарствах України.

Лісова рослинність у минулому, достатньо вологий і м'який клімат, позитивний баланс вологи в ґрунті, легкий механічний склад і безкарбонатність порід обумовили виникнення на Поліссі, зокрема й в Центральному, дерново-підзолистих (неоглеєних і оглеєних) ґрунтів, переважно легкого механічного складу (піщаного, глинисто-піщаного, супіщаного та піскувато-легкосуглинистого). У регіоні досліджень найпоширенішим є дернові середньоопідзолені супіщані і піщані ґрунти. Місцями зустрічаються сірі лісові суглинки, а іноді лугово-болотні і торф'яно-болотні. Характерною особливістю дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів, що поширені в регіоні, досліджено те, що гумусовий горизонт має потужність 14-16 см, на пагорбах він змінюється до 10-12 см, а на схилах підвищується до 18 см. Також до особливостей дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів слід віднести низьку вологоємкість, підвищену щільність, слабку вологоутримувальну здатність, високу

водопроникливість, бідність на поживні речовини та гумусованість від 0,8 до 4 %. На глибині 74-86 см розташована материнська гірська порода, яка за механічними властивостями належить до дрібнозернистого жовтуватого піску в деяких місцях (на пагорбах і верхніх частинах схилів, а також просто на рівному рельєфі) на глибині 15-24 см, що також спостерігається не рідко, виходять кам'янисті породи на поверхню ґрунту у вигляді щебеню та (або) валунів.

Ліси Центрального Полісся представлені боровими, суборовими та сугрудковими типами різного ступеня зволоження. Лісів грудкового типу (діброви), які раніше переважно росли на сірих та ясносірих лісових ґрунтах лесових островів і на дерново-середньо- та дерново-сильнопідзолистих легкосуглинистих та супіщаних ґрунтах, тепер у Центральному Поліссі залишилось дуже мало. На сірих та ясно-сірих ґрунтах лесових островів ці ліси давно зникли (вирубані). Вони майже зовсім зникли й на легкосуглинистих дерново-середньо- та дерново-сильнопідзолистих ґрунтах. Площі, що вийшли з-під цих лісів, давно використовують як польові угіддя. Отже, листяних лісів у Центральному Поліссі збереглося дуже мало, і тут переважають мішані ліси суборового та сугрудкового типів. Борові ліси найбільш поширені у північно-східній частині Центрального Полісся, на території Олевського адміністративного району. Значні їх площі є і в Малинському районі та в східній частині Радомишльського району. Окремими, то значними, то невеликими площами борові ліси є в багатьох районах Центрального Полісся.

Ґрунтово-кліматичні умови Житомирського Полісся в цілому сприятливі для вирощування високопродуктивних, біологічно стійких насаджень сосни звичайної та безгранітних порід.

УДК 635.9:632(479+262.5)

**ПОПОВА Л.В.**, канд. с.-г. наук, доцент

Одеський державний аграрний університет

larisavasilievnaropova@gmail.com;

**БОНДАРЕВА Л.М.**, канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

lnubip69@gmail.com

## **ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОЛОГІЇ НОВОЇ ІНВАЗІЙНОЇ КОМАХИ *METCALFA PRUINOSA* (SAY, 1830) (AUCHENORRHYNCHA: FLATIDAE) В УМОВАХ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я УКРАЇНИ**

Початок ХХІ ст. охарактеризували кліматичними змінами на планеті, порушенням екологічного балансу, збільшенням транспортних перевезень, міграціями населення і порушенням карантинного контролю. Наслідком цих процесів стало проникнення інвазійних видів на нові території. Однією з таких комах для півдня України є цикадка біла (цитрусова) *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830). Відомо, що її батьківщиною є Американський континент, з якого вона у 1979 р. потрапила до Європи, а в 2009 р. вперше була зареєстрована в Російській Федерації, куди проникла, ймовірно, через морські порти.

На присадибних ділянках Овідіопольського району Одеської області нами вперше було виявлено *M. pruinosa*, яка пошкоджувала багато видів рослин з різних ботанічних родин. У 2018 р. ми спостерігали за особливостями фенології цього виду. На першому етапі реєстрували появу різних стадій розвитку комахи і їх тривалість та фіксували ступінь пошкодження рослин цикадкою білою. Чисельність *M. pruinosa* реєстрували за інтенсивністю льоту імаго, використовуючи жовті клейові пастки Horiver 25\*10 см, Koppert biological systems, Germany.

Появу перших активних личинок *M. pruinosa* спостерігали в першій декаді червня на кущах інжиру. Згодом личинки з'явилися на клені, катальпі, ірисах, трояндах, молочаї, лободі, кульбабі, рослинах з родини лілійних. У цей період мінімальна денна температура повітря становила +20 °С, а мінімальна нічна + 17 °С, опадів випало близько 50 мм. Надалі зі збільшенням температури повітря чисельність личинок шкідника наростала.

Перші дорослі особини *M. pruinosa* з'явилися в першій декаді липня за мінімальної нічної температури +22 °С, а денної + 26 °С. З другої декади липня чисельність дорослих особин збільшувалася і наприкінці липня співвідношення личинок та імаго було однаковим. Наприкінці липня чисельність імаго втричі перевищувала чисельність личинок і збільшувалася щодня.

Зникнення личинок комахи та зниження чисельності імаго було зафіксовано в третій декаді серпня, коли мінімальна нічна температура опускалася нижче +20 °С. Однак, повне зникнення імаго спостерігали в другій декаді вересня за нічної температури повітря нижче +17 °С.

Дослідженнями встановлено, що розмір личинок *M. pruinosa* залежно від віку становив 2-5 мм, розмах крил імаго – 1,4-1,7 см, а вага однієї дорослої особини – 160 мг.

Використовуючи жовті клейові пастки, нами встановлено інтенсивність льоту імаго *M. pruinosa*. Найвищою вона була в серпні. На початку серпня інтенсивність льоту в середньому становила 6 особин на 1 пастку. Максимальна (8 особин на пастку) зафіксована в другій декаді серпня. Далі спостерігали зменшення інтенсивності льоту (на 3 особини на пастку). На початку вересня в жовтих клейових пастках жодного імаго комахи не було виявлено.

Визначали ступінь пошкодження рослин з різних ботанічних родин інвазійним видом *M. pruinosa*. Встановлено, що найбільше шкідник пошкоджував кущі інжиру, на якому з'являлися перші личинки та їх виділення у вигляді білого нальоту. Чутливими виявилися рослини з родин: лілійних, розоцвітих, ірисових та молочайних. Помірно сприйнятливими були виноград, калина, церцис, алича, малина, слива, ромашка лікарська. Меншу пошкоджуваність фіксували на малині, айві, липі, мальві деревовидній, жасміні, ківі, вишні, бузку і яблуні.

Спостереження підтвердили, що *M. pruinosa* – це досить небезпечний шкідник, який живиться соком рослин, послаблює і знижує їх ріст, а плоди часто обсіпаються до початку дозрівання або взагалі не утворюються. Дорослі особини шкідника сприяють поширенню збудників хвороб від хворих до здорових рослин, особливо сажкових грибів і є джерелом вірусної і фітоплазмової інфекції патогенів.

Отже, в умовах Північно-Західного Причорномор'я України, *Metcalfa pruinosa* має одне покоління, яке триває з червня по вересень. Розвиток комахи обмежується мінімальною температурою повітря +18 +20 °С. Зважаючи на те, що вид має здатність швидко поширюватися і пошкоджувати понад 330 видів рослин необхідно надалі проводити дослідження щодо біології та захисту рослин від цього небезпечного шкідника.

УДК 619:611

*ЄМЕЦЬ М.В., студент;*

*ГОРДІЄНКО О.В., науковий керівник*

*Коледж управління, економіки і права Полтавської державної аграрної академії*

*oksaganagord72@gmail.com*

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ**

Зміна клімату – одна з найгостріших проблем ХХІ століття. Згідно з прогнозами провідних міжнародних наукових центрів з дослідження клімату, протягом наступного століття температура підвищиться на 2-5 градусів за Цельсієм. Найбільш небезпечним наслідком зміни клімату буде не потепління, а «надзвичайні ситуації», такі як сильні засухи, повені, шторми, урагани, аномально спекотні дні, які будуть все частіше.

Рівень світового океану підніметься й океанічні течії можуть змінитися. Людство буде змушене зіткнутися з проблемами водопостачання та деградацією сільськогосподарських земель та лісів.

Сьогодні наша держава знаходиться серед першої двадцятки країн світу, які найбільше викидають парникових газів в атмосферу. Це є ознакою того, що Україна – однією з перших відчує всю небезпеку глобальних змін клімату [2].

Водні ресурси — це поверхневі і підземні води, придатні для використання в народному господарстві. Вони є одним з життєво важливих компонентів гідросфери земної кулі та необхідною підвалиною соціально-економічного розвитку загалом, задоволення основних потреб людей, діяльності у галузі виробництва продовольства, збереження екосистем. Частина користувачів (промисловість, сільське і комунальне господарства) безповоротно забирають воду з рік, озер, водосховищ, водоносних горизонтів. Інші використовують не саму воду, а її енергію, водну поверхню або водоймище загалом (гідроенергетика, водний транспорт, рибництво). Водойми мають велике значення для відпочинку, туризму, спорту.

Основні джерела прісної води на території України – стоки річок Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця, Дунаю з притоками, а також малих річок північного узбережжя Чорного та Азовського морів. В Україні у пересічний за водністю рік загальні запаси природної води становлять 94 км<sup>3</sup>, з яких доступні для використання 56,2 км<sup>3</sup>. Основна частина водних ресурсів, що постійно відновлюються, припадає на річковий стік — 85,1 км<sup>3</sup> (без Дунаю). 60 % річкового стоку формується на території України (місцевий стік), 40 % — за її межами (транзитний стік). Всього на території України понад 70 тис. річок, але тільки 117 з них мають довжину понад 100 км. Влітку річки стають маловодними, чимало з них міліють і навіть

пересихають. Для затримання талих снігових вод і регулювання стоку на більшості рік створено водосховища (загальна кількість – 1057; здатні вмістити 55 км<sup>3</sup> води). Загалом водні ресурси України можна охарактеризувати як недостатні. У маловодні роки дефіцит води відчувається навіть у басейнах великих рік.

Щонайбільше свіжої води (48 % загального споживання) споживає промисловість, 40 % води йде на потреби сільського господарства, 12 % припадає на комунальне господарство міст та інших населених пунктів [1].

Серед загроз на території України, спричинених змінами клімату в галузі сільського господарства та виробництва харчових продуктів, можна виокремити втрати врожаю через збільшення частоти повеней, необхідність інтенсивнішого зрошення влітку, поширення процесів опустелювання, виникнення несезонних заморозків та збільшення амплітудних коливань температури, зміни режимів дозрівання сільськогосподарських культур і підвищення їх вразливості до ураження шкідниками. У сфері водних ресурсів зміни клімату можуть призвести до зміни кількості опадів, гідродинамічного режиму та водного балансу річок, почастищення випадків повеней і надмірної посухи, дефіциту прісної води.

Негативний вплив змін клімату для прибережних зон проявлятиметься через підвищення рівня моря і формування загрози затоплення та ерозії прибережної зони, зниження відвідуваності курортних зон і погіршення розвитку туризму, зростання ризику для населення, що проживає на висоті до 10 м над рівнем моря, зміни видового складу морської флори та фауни, почастищення випадків цвітіння водоростей, зміну солоності води через зниження річкового стоку, зміну характеру опадів і температурного режиму [3].

Ще одним, не менш важливим наслідком глобальної зміни клімату, є вплив водних ресурсів на родючість чорноземних та каштанових ґрунтів. Це пов'язано зі зміною поливних вод. Загально відомо, що якість поливної води впливає на родючість ґрунту. Згідно з існуючими в Україні нормативами значення водневого показника (рН) поливної води для зрошення чорноземів і темно-каштанових ґрунтів не має перевищувати 7.5. За вищих значень рН поливної води зростає загроза збільшення лужності ґрунтового розчину, що може негативно впливати на розвиток сільськогосподарських культур та хід багатьох ґрунтових процесів [4].

Літературні дані різних авторів свідчать про те, що вода впродовж поливного сезону підвищує свою рН, як правило, на 1,0-1,5 одиниць порівняно з весняними показниками. Зрошення такою водою дуже часто негативно впливає на родючість ґрунтів та розвиток сільськогосподарських рослин, особливо, на стан їх кореневої системи.

Отже, клімат є одним з головних чинників погіршення стану водних ресурсів України. Для того щоб не запускати процес погіршення, потрібно



дотримуватись вимог екологічних служб, зберігати води від засмічення та забруднення, що сприятиме поліпшенню біосфери, економіки і комфорту людей.

### Література

1. Міністерство освіти і науки України. Українська Академія Друкарства. Кафедра охорони праці та екології. Реферат на тему: Водні ресурси України. Їх стан і охорона. Львів, 2005. URL : <https://works.doklad.ru/view/9Sa8kR8UI-8.html>.

2. Національний екологічний центр України. Зміна клімату. URL : <http://necu.org.ua/climate>.

3. Національний інститут стратегічних досліджень. «Адаптація до змін клімату в Україні: проблеми і перспективи». Аналітична записка. URL : <http://www.niss.gov.ua/articles/2223>.

4. Тахтаров М. С. Справочник по орошенню сільськогосподарських культур. Донецьк : Донбасе, 1975. С. 90–101.

**УДК 632.931.2:632.7.04/05**

**ШИШКІНА К.І.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**МАЛИНКА Л.В.**, канд. с.-г. наук

ДУ «НМЦ «Агроосвіта»

Shishkina59@ukr.net

### ПОГОДНІ УМОВИ І РОЗВИТОК ГОРОХОВОЇ ПОПЕЛИЦІ

Горох – одна з найдавніших зернобобових і високобілкових культур на планеті. Цінність гороху як продовольчої, так і фуражної культури, надзвичайно велика. Горох як бульбочкова рослина збагачує ґрунт біологічним азотом (до 70 кг/га) і є найкращим попередником для озимої пшениці.

Основна складність вирощування гороху полягає в ризику втратити урожай через шкідників, бур'янів і грибкові захворювання. Велику роль у стабілізації врожаю відведено захисту гороху від шкідників і хвороб. Успіх захисту залежить від розширення асортименту захисних заходів, від відмови застосування пестицидів та інших шкідливих речовин.

Одним із найбільш поширених шкідників є горохова попелиця. У разі сильного і тривалого розмноження її колонії можуть повністю покрити рослину. Попелиці висмоктують сік, забруднюють рослини липкими екскрементами, на яких часто поселяються сапрофітні гриби, внаслідок чого рослини дуже послаблюються, а за масового заселення гинуть. На вцілілих

стеблах відчутно зменшується кількість бутонів, квіток й зав'язей, боби недорозвинені, деформовані, з меншою кількістю зернин. У разі заселення однієї рослини 10 особинами попелиці на початку цвітіння маса насіння зменшується на 15 %, 20-30 особинами – на 37-50 % [1]. За значної їх чисельності врожайність гороху може знижуватися до 80 %. Прихована небезпека попелиць проявляється у тому, що вони переносять небезпечні вірусні захворювання.

Горохова попелиця в Україні поширена повсюди. Крім гороху, вона пошкоджує й інші бобові культури: люцерну, експарцет, конюшину, вику. Горохова попелиця належить до видів з факультативною міграцією. Частина її популяції постійно живе на багаторічних бобових, а частина мігрує на однорічні. Зимують яйця на прикореневих частинах багаторічних бобових рослин. Вихід личинок попелиць із яєць залежить від температурних показників.

За нашими спостереженнями, найбільш ранній вихід личинок із яєць спостерігався на початку квітня (наприклад, в 2009 р. 2 квітня) за температури 11,7 °С, а масовий вихід зафіксовано у другій-третьій декаді квітня. Навесні чисельність попелиці, звичайно, невелика, але у зв'язку з швидким розвитком (на одну генерацію потрібно 8-15 днів) кількість попелиці швидко зростає. В умовах Київської області максимальна тривалість розвитку личинок самок-засновниць в 2009 році тривала 21 день. У другому-третьому поколінні з'являються крилаті особини, які переселяються на горох чи інші бобові культури. За літо розвивається до 10-12 поколінь крилатих і безкрилих партеногенетичних самок, кожна з яких народжує до 120 личинок.

В останні десятиліття, у зв'язку зі змінами клімату, внаслідок потепління підвищилася температура повітря, змінився режим випадання опадів, а отже, змінилися і умови розвитку горохової попелиці. Для уточнення агрометеорологічних умов, які сприяють розмноженню горохової попелиці, було проаналізовано метеорологічні дані за період вегетації конюшини і гороху з 2005 по 2010 роки.

Внаслідок проведених досліджень виявлено, що оптимальна температура розмноження у попелиці 19-25 °С, відносна вологість повітря 60-70 %. Залежно від рівня середніх за декаду температур повітря період розвитку попелиці становить від 5 днів за температури 25 °С, до 22 днів за температури 12 °С. Чисельність попелиць значно знижується в спекотну та суху погоду. Перешкоджає розмноженню шкідника також зниження температури. Значний вплив на чисельність попелиці має випадання зливових дощів, які змивають її з рослин на землю.

У звичайних умовах температурний режим може впливати на попелицю безпосередньо через рослину, якою вона харчується, прискорюючи або сповільнюючи її вегетацію, і цим самим змінювати тривалість періоду живлення шкідника.

У наших дослідженнях найбільша інтенсивність розвитку горохової попелиці спостерігалася в період цвітіння і початку формування бобів гороху. У Київській області залежно від погодних умов у цей період на одній рослині може нараховуватись від 50 до 500 особин горохової попелиці.

На початку липня в розвитку горохової попелиці настає різка загальна депресія. Однорічні кормові рослини до цього часу закінчують вегетацію і умови для живлення попелиці різко погіршуються, внаслідок чого чисельність її різко скорочується. Розмноження при цьому сповільнюється, з'являються крилаті самки, які перелітають на багаторічні бобові рослини.

У регуляції чисельності горохової попелиці значну роль відіграють природні ентомофаги: кокцинеліди, личинки мух сирфід і золотоочок, хижі клопи й павуки та паразити. Відомо немало випадків майже повного знищення попелиць кокцинелами [2]. У роки з підвищеною вологістю спостерігається значна загибель попелиць від ентомофторозу [3].

Оцінюючи роль ентомофагів в обмеженні розмноження попелиці на посівах гороху, потрібно відзначити, що вони здебільшого знижують чисельність комах у період, несприятливий для її розвитку. Несприятливі кліматичні умови дуже обмежують потенціал розмноження горохової попелиці, при цьому створюються умови для стримування наростання її чисельності ентомофагами. Ефективність ентомофагів залежить від кількісного співвідношення їх з попелицями, яке змінюється протягом вегетації рослин. У роки з масовим розвитком попелиці ентомофаги не зможуть суттєво знизити її чисельність.

### **Висновки**

1. На посівах гороху одним із небезпечних шкідників в умовах Лісостепової зони (Київська область) є горохова попелиця. За сприятливих умов розвитку горохової попелиці втрати урожаю можуть сягнути 80 %.

2. Початок заселення посівів гороху гороховою попелицею, характер її розвитку і нанесення шкоди здебільшого визначають погодні умови. Найбільш небезпечне раннє заселення посівів гороху попелицею, коли створюються оптимальні умови для її розвитку (середньодобова температура повітря 19,3 °С, відносна вологість 66 %) за якої розвивається 5-6 поколінь з максимальною чисельністю шкідника до 560 особин на рослину.

3. Важливу роль у регулюванні чисельності попелиці відіграють її природні вороги – хижаки і паразити. Домінуюче значення серед них займають кокцинеліди, які можуть стримувати чисельність її за незначного заселення, але не завжди зменшити втрати урожаю за масового розвитку попелиці.

## Література

1. Берим М. Н. Особенности пищевого поведения гороховой тли *Acyrtosiphon pisum* Harz // Устойчивость сельскохозяйственных растений к вредителям и проблемы защиты растений. Ленинград : ВИЗР, 1985. С. 70–77.
2. Гребенщикова Н. И. Факторы, регулирующие численность тли в посевах гороха // Формирование животного и микробного населения агроценозов. Москва : Наука, 1982. С. 89–90.
3. Посылаева Г. А. Особенности экологии гороховой тли в Северо-Восточной лесостепи Украины // Экология и таксономия насекомых Украины. Киев : Наук. думка, 1988. С. 15–17.

**УДК 378.148**

**ГАМАЮНОВА В.В.**, д-р с.-г. наук, професор;

**МАНУШКІНА Т.М.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**КАЧАНОВА Т.В.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**СМІРНОВА І.В.**, асистент;

**ЗАДОРЖНИЙ Ю.В.**, асистент

*Миколаївський національний аграрний університет*

*latushkina2004@gmail.com*

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У КОНТЕКСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 201 «АГРОНОМІЯ» МИКОЛАЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Функціонування аграрної галузі виробництва забезпечують через використання природних ресурсів – агрокліматичних, земельних, водних. Ефективність аграрного виробництва здебільшого залежить від компетенцій фахівця-аграрія. У сучасних умовах студенти спеціальності 201 «Агрономія» мають володіти не тільки комплексом спеціальних агрономічних і біологічних знань, а й мати високий рівень екологічної освіти. Формування екологічних знань необхідне як для збереження навколишнього середовища від деградації природних ландшафтних систем та прямого забруднення, так і для ефективного використання природних ресурсів, зниження ресурсо- та енергоємності рослинництва, впровадження раціональних систем ведення землеробства, виробництва екологічно безпечної продукції.

У зв'язку із особливою актуальністю у сучасних умовах формування фахівців за спеціальністю 201 «Агрономія» з високим рівнем екологічної освіти у Миколаївському національному аграрному університеті до

навчального плану внесено комплекс навчальних дисциплін екологічного спрямування. Методологічною основою формування загальних екологічних знань виступає дисципліна «Екологія (за фаховим спрямуванням)». Екологічні знання сільськогосподарського спрямування формуються у ході викладання навчальних дисциплін «Сучасні проблеми агроєкології», «Адаптивні системи землеробства». Головним завданням екологічних дисциплін є надання екологічного спрямування технологіям вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням адаптації сільського господарства до кліматичних змін.

Глобальні зміни клімату є одним із найбільш важливих факторів, що впливають на технології вирощування сільськогосподарських культур. Кліматологи вважають, що Україна належить до «критичних» регіонів планети, де можна очікувати порівняно великих градієнтів змін температури. Цьому сприяє наявність Чорного й Азовського морів, Карпатських, Кримських і сусідніх Кавказьких гір [1].

В Україні за останні 30-40 років спостерігається підвищення середньої регіональної температури повітря на 1,1 °С. З підвищенням середньої річної температури повітря на 1 °С вегетаційний період подовжується до 10 днів. За останні роки підвищення середньорічної температури повітря становить 0,7-0,9 °С. Спостерігається значна посушливість клімату у південних областях, відсутність опадів може тривати 60-80 і більше днів. Потепління клімату чітко проявляється у холодні періоди року. Підвищення середньої місячної температури повітря відзначали на 2-3 °С у січні і на 1,5-2 °С – у лютому. Разом з тим, спостерігається раннє настання весни. При цьому не збільшується період активної вегетації, який починається з переходом середньої добової температури через +5 °С та +10 °С, а збільшується лише період між датами переходу температури через 0 °С та 5 °С навесні. За таких умов спостерігається небезпека виникнення весняних заморозків [2].

Отже, загальна тенденція кліматичних змін – підвищення температури в літні місяці, що призведе до більшої посухи. Також, згідно з прогнозами, взимку буде менше днів зі снігом і морозом [3]. Головними наслідками кліматичних змін для сільського господарства є подовження вегетаційного періоду рослин, екстремальні умови зимового і ранньовесняного періодів, посухи в південному регіоні [4].

У багатьох країнах світу напрацьовано заходи, спрямовані на зниження ризику та ступеня чутливості сільськогосподарських підприємств до зміни клімату. Оpubліковано дослідження з адаптації, що представлені в офіційних документах Європейського Союзу, орієнтовані на регіон Центральної Європи, у тому числі й Україну [3]. Перспективним шляхом адаптації до кліматичних змін є вирощування нетрадиційних у минулому сільськогосподарських культур, які неможливо було вирощувати в умовах окремих регіонів.

У Миколаївському національному аграрному університеті проводяться дослідження з інтродукції та розроблення технологій вирощування культур із

високим адаптаційним потенціалом, зокрема, ефіроолійних культур, сорго, рижю. Результати наукових досліджень упроваджують в освітній процес, зокрема, під час викладання комплексу екологічних дисциплін.

**Висновок.** Вивчення екологічних дисциплін дозволить майбутнім фахівцям аграрної сфери набути повного обсягу екологічних знань загального і сільськогосподарського спрямування, забезпечить розвиток екологічної свідомості, сприятиме адаптуванню технологій вирощування сільськогосподарських культур до кліматичних змін.

## Література

1. Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М. Клімат України. Київ : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
2. Тараріко Ю. О., Просунко В. М. Прогнозування впливу агрометеорологічних факторів на ефективність агротехнологій : посібник українського хлібороба. 2009. С. 325–328.
3. Jylhä K., Fronzek S., Tuomenvirta H. Changes in frost, snow and Baltic sea ice by the end of the twenty-first century based on climate model projections for Europe // Climatic Change. 2008. Vol. 86, № 3–4. P. 441–462.
4. Адаменко Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління // Агрономія. 2008. № 2 (24). С. 36–39.

**УДК 551.588.7**

**МАЛИНКА Л.В.**, канд. с.-г. наук

ДУ «НМЦ «Агроосвіта»;

**ДІДУР І.М.**, канд. с.-г. наук, доцент

Вінницький НАУ;

**ГЕТЯ Л.А.**

Університет Марі Кюрі-Склодовської у Любліні

## ПІДВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ – ЯК СКЛАДОВА ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ В УКРАЇНІ

Останнє століття як в світі, так і в Україні характеризують помітні кліматичні зміни. Такі зміни проявляються і в зростанні середньорічної температури на поверхні планети, і в підвищенні рівня океанів, і в зростанні кількості природних катастроф і катаклізмів, в таких явищах, як опустелювання, зсуви, урагани тощо.

Протягом останніх десятиріч в Україні на тлі глобальних процесів потепління істотно підвищується температура повітря, змінюється термічний режим та структура опадів, збільшується кількість та інтенсивність

небезпечних метеорологічних явищ і екстремальних погодних умов. Підвищення середньої за рік температури повітря в Україні протягом останніх тридцяти років відбувалося значно більшими темпами, ніж зміна приземної глобальної температури (0,6 °C/10 років та 0,2 °C/10 років, відповідно). Такі зміни призвели до того, що з кінця 90-х рр. XX ст. кожного року середня за рік температура повітря в Україні була вищою за кліматичну норму (1961-1990 рр.), її аномалії сягали 1,0 °C і більше, а кінець XX – початок XXI ст., стали, ймовірно, найтеплішими за період інструментальних спостережень за погодою в країні (з 1890-х рр.). За останні два десятиріччя середня за рік температура повітря в Україні підвищилася на 0,8 °C відносно кліматичної норми. Найбільш істотно зросла температура у літній та зимовий сезони, які стали теплішими на 1,3 °C та 0,9 °C відповідно. При цьому найбільші зміни характерні для січня, який став майже на 2,0 °C теплішим, та липня. Підвищення середньої температури повітря літніх місяців призвело до суттєвого збільшення теплових ресурсів, що надає можливості вирощування більшого спектра теплолюбних культур та пізньостиглих сортів різних сільськогосподарських культур на території України, ареал вирощування яких поширюється далі на північ, а урожайність зростає.

Підвищення середньої температури повітря зимових місяців сприяє підвищенню стабільності урожаїв озимих культур завдяки зменшенню ризику вимерзання. Спостерігається зменшення глибини промерзання ґрунту за зиму на 20-70 см, що є сприятливим чинником зміни клімату для більшого засвоєння ґрунтом зимових опадів і формування достатнього зволоження ґрунту на весну. Весна за останні два десятиріччя стала теплішою на 0,8 °C, переважно за рахунок березня, водночас восени температура повітря змінилася несуттєво. Проте, внаслідок природних аномалій відзначається прискорення цвітіння весною та передчасне осіннє цвітіння, особливо інтродукованих рослин з коротким періодом спокою, через що вони в наступному сезоні не плодоносять.

Зміна температури повітря була неоднаковою на всій території країни і зростала з півдня на північ і північний схід. На північному сході країни підвищення середньої за рік температури повітря було значно більшим, ніж у середньому в Україні і становило 1,2-1,4 °C водночас на півдні країни та в Карпатському регіоні ці зміни вдвічі менші – 0,6 °C, а на Південному березі Криму середня за рік температура повітря змінилася несуттєво. Зростання середньої річної та місячної температури зумовлено збільшенням мінімальної та максимальної температури повітря впродовж усього року.

При цьому у холодний період переважає ріст мінімальної температури, а в теплий – максимальної. Значне зростання максимальної і, особливо, мінімальної температури повітря у холодний період року зумовило зменшення тривалості холодного періоду, кількості морозних днів та суворості зими. Кількість днів з температурою нижче -10 °C в Україні також

зменшилося, проте кількість днів з морозом менше  $-20^{\circ}\text{C}$  не змінилося, а максимальна тривалість періоду із сильним морозом на значній території країни ймовірно зростає. Зменшується тривалість стійкого снігового покриву, а в останнє десятиріччя у деяких регіонах він не утворюється зовсім. В Україні також відзначено тенденцію до збільшення тривалості теплого періоду, коли середня за добу температура повітря вище  $0^{\circ}\text{C}$ . Так, у Південному Степу, Криму та Прикарпатті теплий період став довшим майже на два тижні, порівняно з базовим періодом. Просуваючись далі на північ, тривалість періоду зростала. У Лісостепу ці зміни уже становили 15-18 днів, а в західному і східному Поліссі – 22-24 дні. Найбільші зміни характерні для центрального Полісся, де тривалість теплого періоду на початку ХХІ ст. становила 278 днів, що на 40 днів довше кліматичної норми. Значні зміни тривалості теплого періоду були зумовлені більш раннім його початком навесні (на 13-19 днів) та пізнішим завершенням в усіх регіонах України.

#### **УДК 581.54**

*ДІДУР І.М., канд. с.-г. наук, доцент*

*Вінницький НАУ;*

*МАЛИНКА Л.В., канд. с.-г. наук;*

*ШИШКІНА К.І., канд. с.-г. наук, доцент*

*ДУ «НМЦ «Агроосвіта»;*

*ГЕТЯ Л.А.*

*Університет Марі Кюрі-Склодовської у Любліні*

### **НАСЛІДКИ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ДЛЯ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ**

Зміна клімату, що спостерігається на нашій планеті безпрецедентними за останні десятиліття або навіть тисячоліття темпами, належить до найбільш впливових ризиків, які визначають глобальний розвиток людства. Зміни кліматичної системи створюють серйозні загрози та виклики для сталого розвитку суспільства, спричинені підвищенням ризиків для здоров'я і життєдіяльності людини, природних екосистем, секторів економіки і потребують детального дослідження та розроблення заходів з адаптації. Сільське господарство України є найбільш вразливою галуззю економіки до коливань та змін клімату, оскільки функціонування галузей землеробства і тваринництва, їх спеціалізація, урожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежать від агрокліматичних умов території і насамперед від її тепло- і вологозабезпеченості. Зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на швидкість біохімічних процесів, ріст, розвиток та формування продуктивності рослин, кормову базу тваринництва та його продуктивність і, зрештою, на продовольчу безпеку України.



Ранній початок теплого періоду зумовлює раннє відновлення вегетації рослин. Протягом останніх двох десятиріч вегетаційний період (із середньою добовою температурою повітря 5 °С і вище) у ґрунтово-кліматичних зонах України починається на 2-6 днів раніше і закінчується на 2-6 днів пізніше, порівняно з базовим періодом. Тривалість вегетаційного періоду збільшилась у середньому на 4-13 днів, а активної вегетації (із середньою добовою температурою 10 °С і вище) – на 5-9 днів. Зросла і теплозабезпеченість вегетаційного періоду від 90-105 °С у північному, південному Степу, Прикарпатті та Закарпатті, до 150-180 °С у західному Поліссі та центральному Лісостепу. У цьому регіоні відзначається і найбільший ріст теплозабезпеченості періоду активної вегетації – до 200 С і більше. Збільшення тривалості вегетаційного періоду і періоду активної вегетації посилює агрокліматичний потенціал території і сприяє отриманню більших урожаїв основних сільськогосподарських культур. Проте ранній початок вегетативного періоду збільшує загрозу пошкодження рослин пізніми заморозками, оскільки на час їх настання (переважно – у травні) рослини вже добре розвинені і вразливі до впливу низьких температур. Підвищення температури, особливо в холодний період, сприяє збільшенню тривалості пасовищного періоду утримання великої рогатої худоби та зростанню ризику захворювань тварин небезпечними хворобами, раніше характерними для регіонів із більш теплим кліматом, а більшість хвороб передається комахами, зокрема кліщами, дикими тваринами, які змінюють ареал поширення. Підвищення температури повітря зумовило також збільшення кількості літніх днів, коли середня за добу температура повітря перевищує 15 °С від 2-3 днів за 10 років у центральних та східних областях до 7-10 днів за 10 років на заході країни. На всій території України спостерігається і зростання кількості спекотних днів, коли максимальна температура повітря перевищує 25 °С. Ці зміни становлять 5-10 днів за 10 років і найбільше проявились у південних і західних областях країни. Збільшується також максимальна тривалість періоду з такою температурою.

Спека негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур, особливо овочевих та плодоягідних. У період вегетації рослин висока температура збільшує випаровування та зменшує відносну вологість повітря, що призводить до термічного опіку листя та плодів. Тривала спека послаблює процеси фотосинтезу і відповідно зменшує кількість органічної речовини та урожайність культур. Негативно спека впливає і на тваринництво. Високі температури призводять до зниження темпів приросту ваги тварин і надоїв молока, зростає смертність тварин через теплові стреси. Ріст температури повітря у теплий період також сприяв збільшенню нестійкості атмосфери та інтенсивності конвекції в Україні і як наслідок – зростанню повторюваності та інтенсивності не лише злив, а й інших конвективних явищ погоди: гроз, граду, шквалу, смерчів, які призводять до

значної втрати урожаю сільськогосподарських культур та погіршення їхньої якості.

Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер у теплий період і не забезпечують ефективного накопичення вологи в ґрунті, зумовило збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ. У поєднанні з іншими антропогенними чинниками це призводить до розширення зони ризикового землеробства і навіть до опустелювання деяких районів південних областей України. Спостерігається небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посушливих умов у зоні достатнього атмосферного зволоження, що охоплює Полісся та північні райони Лісостепу.

За останнє десятиріччя райони південних областей, які у попереднє десятиріччя належали до середньопосушливих, перейшли в категорію сильнопосушливих, а слабкозволоженні – у середньопосушливі. Зростає також пожежонебезпечність, зумовлена метеорологічними умовами. У холодний період суттєве підвищення температури повітря призвело до зміни структури опадів через збільшення повторюваності дощу і зменшення повторюваності снігопадів, зумовило збільшення випадків мокрого снігу та налипання мокрого снігу які завдають значної шкоди садівництву.

**УДК 332.362**

*ЛАВСЬКА Н.В., канд. с.-г. наук*

*ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний коледж»*

*nlavska@gmail.com*

## **ВПЛИВ ПІДВИЩЕННЯ СЕРЕДНЬОДОБОВОЇ ТЕМПЕРАТУРИ НА РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ**

За прогнозами NASA, протягом XXI ст. температура повітря в світі підвищиться на 2-5 °С. Вчені вважають, що ця зміна обумовлена збільшенням концентрації вуглекислого газу та інших антропогенних викидів в атмосфері, які спричинили серйозні кліматичні зміни, і тому різні екосистеми опиняться під загрозою зникнення.

Найбільш помітним наслідком зміни клімату буде не поступове потепління, а «надзвичайні ситуації», такі як сильні повені, урагани, засухи, шторми, надзвичайно спекотні дні. Рівень Світового океану підніметься й океанічні течії можуть істотно змінитися. Людство буде змушене зіткнутися з проблемами водопостачання та деградацією сільськогосподарських земель і лісів.

Більшість прогнозів зміни клімату показують, що Україна, ймовірно, зіткнеться із більш екстремальними погодними явищами, що безпосередньо

впливатимуть на аграрний бізнес загалом, сільськогосподарські підприємства і на вирощування культур.

Згідно з висновками Національної академії наук України, Української академії аграрних наук та Держкомгідромету України, глобальне потепління в Україні відгукнеться незворотною деградацією степів Причорномор'я, Приазов'я та степової частини Криму, а також зниженням продуктивності лісу на всій території України, зокрема внаслідок поширення інфекційних хвороб рослин та шкідників. А за даними Національного інституту стратегічних досліджень, загрози для біологічного різноманіття через зміни клімату проявлятимуться у вигляді зменшення кількості корисних видів, зміни складу лісу та фауни, деградації ґрунтів та зміну видового складу ґрунтової флори і фауни.

Учені застерігають, що внаслідок підняття рівня Чорного і Азовського морів, які є складовою Світового Океану, під водою може опинитися значна частина Одещини, Херсонщини та Миколаївщини. Така ситуація може призвести також до проблеми забезпечення водними ресурсами, питною водою.

У такому випадку на Україну чекатимуть збільшення посух, зменшення рівня опадів влітку, більш різкі пікові температури (від'ємні взимку і плюсові влітку), що негативно позначатиметься на кількостях урожаю та вимагатиме значних інвестицій у заходи з адаптації до змін клімату. Можуть спостерігатися значні зміни сезонних явищ, наприклад, ранній початок цвітіння рослин, а потім різкі похолодання, що негативно впливатиме як на сільськогосподарські культури, так і на всі екосистеми загалом.

Посухи та спека, зменшення кількості опадів влітку, сприятимуть збільшенню частоти лісових пожеж та опустелюванню південних і південно-східних регіонів України. Спостерігатимуть велику втрату врожайів внаслідок збільшення частоти повеней, необхідності ефективнішого зрошення влітку, виникнення несезонних заморозків та збільшення амплітудних коливань температури, зміни режимів дозрівання культур та підвищення їх вразливості до ураження шкідниками.

Загрози для біологічного різноманіття через зміни клімату проявлятимуться у вигляді зменшення кількості корисних видів, зміни складу лісу та фауни, деградації ґрунтів та зміну видового складу ґрунтової флори та фауни.

Хоча морози стануть менш поширеними, ранні весняні та пізні осінні заморозки можуть завдати більше шкоди врожайності польових культур через недостатню акліматизацію рослин, зменшення вологості ґрунту, можуть погіршити якість сходів і розвиток культур.

У популяції шкідників і збудників хвороб більше шансів вижити в теплому кліматі, адже теплі зими з меншою кількістю морозних періодів провокують їх поширення, підвищуючи ризик пошкодження рослин і

зниження врожайності. Можуть з'являтися й нові хвороби і шкідники, значно поширюються ареали карантинних бур'янів і бур'янів зі стійкістю відразу до кількох гербіцидів, бактеріальних і вірусних захворювань, що не піддаються контролю за допомогою пестицидів.

Більш теплі та ранні весни можуть сприяти ранішому початку льоту шкідників і пошкодженню посівів. Підвищення температури на 2 °C може збільшити кількість генерацій попелиці від 18 до 23 на рік.

Якщо ми не почнемо активно діяти, то вже незабаром наблизимося до тієї межі, коли глобальну зміну клімату зупинити буде вже неможливо і життя на планеті у майбутньому буде під загрозою.

Важливе значення має розвиток системи моніторингу довкілля, що здатна контролювати тенденції та характер змін клімату. Нині спостереження за гідрометеорологічними умовами в Україні проводять на 180 метеостанціях і 440 гідрологічних постах, але водночас сучасний стан системи моніторингу довкілля не дозволяє адекватно оцінювати та моделювати тенденції і характер очікуваних змін клімату.

Забезпечення адаптації до зміни клімату, підвищення опірності та зниження ризиків, пов'язаних зі зміною клімату є невід'ємною складовою зобов'язань України. Комплекс необхідних заходів щодо адаптації дозволяє утримати підвищення середньої температури у рамках 1,5 °C та заподіяти змінам клімату і їх негативним наслідкам. Це потребує переходу на 100 % відновлюваної енергії, радикального зменшення викидів парникових газів, застосування органічного землеробства і скорочення тваринництва, збереження лісів і екосистем, зміни транспортної системи, свідомості споживачтва, постійного збагачення і економічного зростання.

Існує потенціал для значно вищої врожайності внаслідок підвищення рівня атмосферного CO<sub>2</sub> і більш високих температур, але для цього потрібно ефективніше використовувати вологу й поживні речовини з ґрунту, використовувати сучасні гібриди і сорти з поліпшеною генетикою (стійких до високих температур і посухи), збільшення тривалості вегетаційного періоду з поряд більш раннім весняним розвитком.

У південних регіонах обов'язковою умовою буде зрошення, проте це тільки підвищить урожайність культур. Необхідною умовою буде зміна традиційних термінів обробітку ґрунту, строків проведення агротехнічних операцій і збирання врожаю, збільшення вмісту гумусу в ґрунті шляхом застосування органічних добрив та збереження рослинних решток у полі.

Вкрай потрібне раціональне навантаження на місцеві джерела прісної води й за потреби підвищення ефективності наявних іригаційних систем, встановлення системи для збирання дощової води або облаштування внутрішньогосподарського водосховища.

В Європі дощові води збирають з площ, зайнятих теплицями та сусідніх площ, зберігають та використовують за необхідністю. Порівняно з

водопровідною водою, яку зберігають у ставках і обробляють хімікатами, дощова є більш безпечною, якіснішою і рентабельнішою альтернативою для сільського господарства.

Поліпшений дренаж, висаджування лісосмуг, збільшення вмісту гумусу й поліпшення структури ґрунту допоможуть боротися з вітровою й водною ерозіями. Підтримання якості та структури ґрунтів і збільшення вмісту в них органічної речовини сприятиме утриманню води й поліпшенню дренажу. Одним із джерел поліпшення структури ґрунту є використання покривних культур (сумішки дайкону, червоної конюшини, вики та жита).

## **Література**

1. URL : <http://necu.org.ua/climate/>.
2. URL : <http://www.niss.gov.ua/articles/2223/>.
3. URL : <http://climate.nasa.gov/news/2537/nasa-noaa-data-show-2016-warmest-year-on-record-globally/>.

### **УДК 636.082.13**

**ОБЛИВАНЦОВ В.В.**, д-р с.-г. наук, доцент;

**СКЛЯРЕНКО Ю.І.**, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник

*Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН*

*obliv@ukr.net*

## **ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЙНО-ПЛЕМІННОЇ РОБОТИ У ГАЛУЗІ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА ЗА КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Молочне скотарство є провідною галуззю тваринництва і має велике економічне значення, забезпечуючи населення продуктами харчування. Природно-кліматичні та виробничі умови регіонів України дозволяють розводити різні породи та типи молочної худоби. Ефективність галузі молочного скотарства залежить від багатьох чинників, серед яких є і кліматичні.

Кліматичні зміни прямо не впливають на систему селекції молочної худоби, однак від них суттєво залежать технології виробництва (кормовиробництва, утримання і годівлі тварин у стійловий та пасовищний періоди), які мають бути адаптованими до цих змін і забезпечувати оптимальні умови тваринам для реалізації їх генетичного потенціалу молочної продуктивності.

Сучасні молочні породи великої рогатої худоби мають бути добре пристосованими до кліматичних змін не лише завдяки будівельним і технологічним рішенням, але й через систему селекційно-племінної роботи та

організаційні заходи. Отже, визначення особливостей ведення селекційно-племінної роботи у молочному скотарстві за глобальних та регіональних кліматичних змін є актуальним завданням.

Результати наших досліджень показують, що у породоутворювальному процесі дія кліматичних та природно-географічних чинників ураховують переважно на етапі створення нових порід і типів молочної худоби через використання як маточне поголів'я добре адаптованої місцевої худоби, яка спаровується із бугаями-плідниками поліпшувальних порід відповідно до розроблених і затверджених схем та методик. Так, наприклад, українська чорно-ряба молочна порода створена у 1996 році як результат тривалого удосконалення племінних та продуктивних ознак маточного поголів'я місцевої худоби різних природно-географічних регіонів України шляхом використання кращого світового генофонду, переважно голландської та голштинської порід. Зараз генеалогічна структура породи охоплює центрально-східний, південний, поліський, західний, сумський внутрішньопородні типи, а також харківський, київський, подільський заводські типи.

Подальшу селекційно-племінна роботу у молочному скотарстві спрямовано на вдосконалення господарсько-корисних ознак тварин шляхом чистопородного розведення та міжпородного схрещування, використання загальноприйнятих методів племінного добору та підбору. При цьому використовуються генетичні ресурси США, Канади та країн Європи шляхом завезення в Україну племінних тварин і спермопродукції поліпшувальних спеціалізованих молочних порід. Таким чином, у генотипі тварин вітчизняних молочних порід протягом останніх 10-20 років збільшилась умовна частка крові поліпшувальних порід, що знизило їх адаптацію до місцевих природно-кліматичних та господарських умов. Це відображується у підвищенні молочної продуктивності тварин, але є однією із причин зменшення періоду виробничого використання корів в основному стаді (у більшості 3-4 отелення), зниження їх природної резистентності, погіршення відтворної здатності.

Крім того, існують чинники, які можуть спричинити скорочення чисельності молочної худоби в нашій країні. Так, сонячна енергія та кліматичні зміни спричиняють небезпечні для галузі молочного скотарства надзвичайні ситуації природного походження, до яких належать метеорологічні, геологічні, гідрологічні небезпечні явища, природні пожежі, епізоотії. Це може призводити до зменшення якості та кількості одержуваної продукції, виникнення економічних збитків, зниження екологічної безпеки тваринництва. У зв'язку із цим, власникам племінної молочної худоби потрібно заздалегідь передбачити заходи захисту тварин через укриття в облаштованих безпечних місцях чи можливу евакуацію із зон природних надзвичайних ситуацій.

Зменшення ризиків у галузі молочного скотарства, пов'язаних із впливом несприятливих кліматичних умов та інших чинників можна здійснити через системи страхування тварин. Так, Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку і правил проведення обов'язкового страхування тварин на випадок загибелі, знищення, вимушеного забою, від хвороб, стихійних лих та нещасних випадків» від 23 квітня 2003 р. № 590 (ред. від 21.07.2015) визначено перелік тварин, які підлягають обов'язковому страхуванню. Зокрема, це племінна велика рогата худоба та інші види сільськогосподарських тварин (чистопорідні або одержані за затвердженою програмою породного вдосконалення тварини, що мають племінну (генетичну) цінність і можуть використовуватися в селекційному процесі) віком від одного року. Зараз страхові компанії України за договорами здійснюють страхування худоби, переважно, у розмірі 0,5-1,5 % страхового тарифу від страхової суми (загальної вартості застрахованих племінних тварин) на рік.

Для зменшення можливого впливу кліматичних змін та природних надзвичайних ситуацій доцільно проводити також страхування всього племінного поголів'я молочної худоби, яке імпортується з-за кордону в Україну. Це також актуально в разі залучення іноземних та вітчизняних інвестицій, розробки бізнес-планів, пов'язаних із будівництвом виробничих приміщень та комплектуванням ферм і комплексів з виробництва молока племінними тваринами. Необхідним є страхування майна племпідприємств та селекційних центрів, які мають племінні генетичні ресурси молочної худоби.

Аналіз адаптації сільського господарства до впливу глобальних кліматичних змін указує на державну підтримку галузі молочного скотарства в усіх категоріях господарств через систему пільгового кредитування, дотацій, компенсацій, субсидій, грантів та податкових пільг. Важливим є будівництво сучасних приміщень для молочної худоби, які забезпечують тваринам комфортні умови утримання за можливих небажаних погоднокліматичних змін, облаштування вигульно-кормових майданчиків із навісами для захисту від прямого сонця та спеки. Ефективними заходами є удосконалення зеленого конвеєру, однотипова цілорічна годівля тварин, створення запасів різних видів кормів. Важливо своєчасно проводити реконструкцію тваринницьких приміщень, оновлювати систему вентиляції.

Таким чином, в умовах змін клімату селекційно-племінну роботу у галузі молочного скотарства має бути спрямовано на створення порід і типів тварин, добре адаптованих до різних агрокліматичних зон країни (від суворопосушливої до надмірного зволоження). Сучасна система великомасштабної селекції у молочному скотарстві має враховувати резистентність тварин і забезпечувати використання бугаїв-плідників вітчизняного походження. Для зменшення агроризиків і збереження молочної худоби доцільно страхувати племінних тварин.

УДК 502.5

*ШАХМАН І.О., доцент*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

*shakhman.i.a@gmail.com*

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІЇ НИЖНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я**

На стан водних ресурсів впливає кількість атмосферних опадів, їх розподіл по сезонах року, режим випадання, температурні зміни у річному і багаторічному розрізі. Отже, метеорологічні умови є одним із основних режимоутворювальних факторів, що впливають на формування режиму поверхневих і ґрунтових вод.

За даними Українського Гідрометцентру, метеорологічні умови 2017 року щодо кількості опадів були в межах норми, а подекуди і значно менше, та аномальними відносно температурного режиму вбік збільшення температур [1, 2]. Річна кількість опадів становила в середньому 88–113 % норми. Найменше опадів за рік (70–80 % норми) спостерігалось у багатьох районах Миколаївської, Херсонської, Запорізької, Кіровоградської, Черкаської областей, в окремих районах цих областей – 55–60 % норми. На решті території річна сума опадів становила 81–120 % норми, у Києві – 94 % (592 мм).

Найменша кількість опадів зафіксована на метеостанціях у місті Миколаїв – 268 мм, найбільша у гірських районах: с. Нижній Студений (Закарпатська обл.) – 1579 мм та м. Пожежевська (Івано-Франківська обл.) – 1746 мм.

У місячному розрізі найбільш вологими були вересень, жовтень та грудень, найбільш сухим – серпень. Весняно-літня атмосферна посуха, яка внаслідок дефіциту опадів поступово розвивалася із квітня, посилилася у травні-червні, коли недобір опадів у багатьох областях досяг 50–70 % норми. Розвиток атмосферної посухи супроводжувався стрімким падінням запасів вологи у всіх шарах ґрунту. Найжорсткіші умови спостерігалися у Київській, Черкаській, Полтавській та Кіровоградській областях. Весняно-літня посуха поступово перейшла у літньо-осінню (липень – перша половина вересня).

Розвиток атмосферної посухи супроводжувався стрімким падінням запасів вологи у всіх шарах ґрунту. Станом на 10 червня в Україні (крім західних областей) спостерігалася вже повітряно-ґрунтова посуха різної інтенсивності, на багатьох сільськогосподарських площах південних та центральних областей запаси вологи у метровому шарі ґрунту були майже вичерпані.

Середньорічна температура повітря в 2017 році виявилася на 1,4–2,4 °С вищою за норму по всій території країни. Це був третій із найтепліших років,



починаючи з 1991 року. Найнижча температура повітря взимку (абсолютний мінімум) становила від ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) до ( $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Найвища температура повітря (абсолютний максимум) досягала ( $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) у серпні в більшості областей степової зони, у деяких пунктах Запорізької та Миколаївської областей вона досягала ( $+41\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). На решті території максимальні температури повітря в серпні становили від ( $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) до ( $+39\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), у поліських областях – до  $34\text{ }^{\circ}\text{C}$  [1, 2].

Упродовж 2017 року в розподілі температури повітря та опадів найбільші аномалії для території Нижнього Подніпров'я були такими. Березень за рівнем середньої місячної температури, яка на  $4\text{--}6\text{ }^{\circ}\text{C}$  перевищила норму (поряд із березнем 2014 та 2008 рр.), виявився одним із найтепліших за весь період метеорологічних спостережень. У середині квітня відзначали аномальні для весни явища – сильні снігопади, які виникали внаслідок переміщення через територію України активних циклонів.

У другій декаді травня в окремих районах Миколаївської області було досягнуто або зафіксовано найнижчу мінімальну температуру повітря ( $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) за період спостережень 1951–2016 рр. У другій декаді серпня в деяких районах південних областей було досягнуто або перевищено на  $0,2\text{--}0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  найвищу середню декадну температуру повітря другої декади серпня за період метеорологічних спостережень 1961–2017 рр.

У третій декаді вересня в більшості районів Херсонської, Запорізької, Дніпропетровської, Кіровоградської, окремих районах Миколаївської областей було досягнуто або на  $1\text{--}4\text{ }^{\circ}\text{C}$  перевищено максимальну температуру повітря третьої декади вересня за період спостережень 1951–2016 рр.

Найхолоднішим місяцем року виявився січень із середньою місячною температурою повітря від ( $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) до ( $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Середня температура повітря теплого періоду (квітень-жовтень) по всій території країни перевищила норму на  $1\text{--}2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Кількість днів із максимальною температурою рівною та вищою ( $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) становила у степових областях від 5 до 22.

Режим випадіння опадів традиційно характеризувався нерівномірним розподілом у часі та на території. Найбільшим дефіцитом опадів порівняно з нормою у теплий період відзначився серпень ( $45\text{--}75\%$  норми). Найбільш вологими були вересень, жовтень та грудень.

У середньому на агрокліматичних зонах кількість опадів за холодний період становила: у зоні Степу –  $80\%$ , Лісостепу –  $105\%$ , на Поліссі –  $120\%$  норми. Кількість опадів за теплий період (квітень-жовтень) у степових областях в середньому становила  $95\%$ , лісостепових –  $87\%$ , поліських –  $110\%$  норми, у багатьох районах південних областей – лише  $50\text{--}70\%$  норми. Упродовж теплого періоду за переважання дефіциту опадів було зафіксовано велику кількість малоефективних сильних злив, коли добовий максимум опадів досягав або перевищував місячну норму (табл. 1) [1, 2].

**Кількість опадів (мм)**

Агрокліматичні зони	За холодний період (листопад 2016 р. – березень 2017 р.)		За теплий період (квітень 2016 р. – жовтень 2017 р.)	
	норма	фактично	норма	фактично
Степ	195	158	300	272
Лісостеп	200	211	415	324
Полісся	210	232	475	475

Відповідно до сценаріїв глобального потепління і розробленою регіональною моделлю [3, 4] у Причорномор'ї відбуватиметься зниження водних ресурсів. Разом зі зміною кліматичного стоку змінюватимуть й допустимі масштаби водогосподарських перетворень. За умови зниження водних ресурсів у вигляді кліматичного стоку на 50 % критичні (руйнівні) значення площ водної поверхні та сільськогосподарських зрошувальних масивів також зменшаться, тобто з'являється ризик безповоротного руйнування природних водних ресурсів за збереження сучасного водогосподарського освоєння території. Навіть з урахуванням додаткового знаходження стоку до річок за наявності на водозборах масивів, що зрошують річками-донорами, водні ресурси Нижнього Подніпров'я суттєво зменшуватимуться.

**Висновки**

Внаслідок глобального потепління клімат на території Нижнього Подніпров'я є більш сухим і теплим, а водні ресурси зменшуються. Тому вже сьогодні необхідно створення водогосподарських комплексів, які, з одного боку, забезпечать раціональне використання, збереження та відновлення водних ресурсів Нижнього Подніпров'я, з іншого – оптимально врахують економічні та екологічні інтереси суспільства.

**Література**

1. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП – Київ; Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2018. 98 с.
2. Стан підземних вод України, щорічник – Київ: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний геологічний фонд України», 2018. 121 с. : 34 іл.
3. Шахман І. О., Лобода Н. С. Обґрунтування стратегії водогосподарських заходів на території Нижнього Подніпров'я в умовах

глобального потепління // Український гідрометеорологічний журнал : наук. журнал. Одеса : ТЕС, 2010. № 6. С. 210–216.

4. Шахман І. О., Лобода Н. С. Оцінка стану водних ресурсів Нижнього Подніпров'я в умовах водогосподарської діяльності // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Сер. : Біологія. Спец. Випуск : «Гідроекологія». Тернопіль, 2010. С. 530–533.

**УДК 634.675:631.86(477.4+292.485)**

**ПОЛУТІН О.О.**, аспірант

*Вінницький національний аграрний університет*

*Jamberberis@gmail.com*

### **ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИРОДНОЇ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ МЕКСИКАНСЬКОГО ФІЗАЛІСУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Актуальність напрямку досліджень:** За останні два десятиріччя середня за рік температура повітря в Україні підвищилася на 0,8 °С відносно кліматичної норми. Найбільш істотно зросла температура у літній та зимовий сезон, які стали теплішими на 1,3 °С та 0,9 °С відповідно. При цьому найбільші зміни характерні для січня, який став майже на 2,0 °С теплішим. Підвищення середньої температури повітря літніх місяців призвело до суттєвого збільшення теплових ресурсів, що дає можливість вирощувати вимогливих до температурного режиму рослин більшого спектра та пізньостиглих сортів різних рослин на території України, ареал вирощування яких поширюється далі на північ, а урожайність зростає [1, 2, 3].

**Результати та їх інтерпретація:** Дані за 2016 р. свідчать про те, що найбільша температура повітря спостерігалась у серпні місяці – 805,0 °С, меншою температурою характеризувався травень місяць – 567,0 °С. Сума активних температур вище 5 °С за вегетаційний період становила 3417,0 °С. Найбільша кількість опадів випадала у вересні місяці – 91,0 мм, найменша кількість опадів випадала у травні місяці – 28 мм. Сума опадів за вегетаційний період становила 226,0 мм. Гідротермічний коефіцієнт упродовж вегетаційного періоду коливався від 0,3 до 1,5 (табл. 1).

Таблиця 1

**Сума активних температур, опадів та гідротермічний коефіцієнт, 2017 р.**

Період	Сума		Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)	Характеристика вегетаційного періоду за ГТК
	активних температур (вище 5 °С)	опадів, мм		
Травень	567,0	28,0	0,5	
Червень	699,0	20,0	0,3	
Липень	753,0	50,0	0,7	
Серпень	805,0	37,0	0,5	
Вересень	593,0	91,0	1,5	
Веgetаційний	3417,0	226,0	0,7	Посушливий

У 2018 р. сума активних температур за вегетаційний період становила – 3528,0 °С. Більша сума активних температура спостерігалась у серпні місяці – 820,0 °С, а менша сума активних температур – 592,0 °С у вересні місяці. Сума опадів упродовж вегетаційного періоду коливалася від 22,8 мм до 186,5 мм. У червні місяці спостерігалася максимальна кількість опадів – 186,5 мм, а у травні місяці мінімальна сума опадів – 14,0 мм. Гідротермічний коефіцієнт за вегетаційний період становив 1,0 (табл. 2).

Таблиця 2

**Сума активних температур, опадів та гідротермічний коефіцієнт у 2018 р.**

Період	Сума		Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)	Характеристика вегетаційного періоду за ГТК
	активних температур (вище 5 °С)	опадів, мм		
Травень	700,0	14,0	0,2	
Червень	691,0	186,5	2,7	
Липень	725,0	87,0	1,2	
Серпень	820,0	22,8	0,3	
Вересень	592,0	45,0	0,8	
Веgetаційний	3528,0	355,3	1,0	Посушливий

У 2017-2018 рр. за величиною ГТК – посушливі, що вплинуло на ріст і розвиток фізалісу мексиканського, сума активних температур була практично однаковою в роки дослідження. Один із чинників, який впливав на величину врожаю фізалісу мексиканського у 2016 р. – вид біопрепарату. Від застосування біопрепаратів урожайність по сортах змінювалась і коливалась від 26,3 т/га до 32,9 т/га. Значним збільшенням її характеризувались сорт Ліхтарик від застосування біополіциду. У вказаному варіанті урожайність становила 32,9 т/га, а прибавка становила 6,6 т/га. Дослідами встановили збільшення врожайності плодів у 2017 р. Варіація урожайності коливалась від 36,5 т/га до 42,5 т/га. Так, по сорту Ліхтарик, урожайність була вищою від

контролю на 6,0 т/га під час застосування ростмоменту (табл. 3).

Таблиця 3

**Урожайність фізалісу мексиканського залежно від застосування біопрепаратів під час вирощування розсади та вплив біопрепаратів у відкритому ґрунті, т/га**

Сорт (А)	Біопрепарат (В)	Урожайність, т/га			± до контролю	
		2017	2018	Середнє	т/га	%
Ліхтарик	Контроль	26,3	36,5	27,0	–	–
	Гумісол	32,4	41,9	33,3	+6,3	+23,3
	Емістим С	28,8	41,7	31,4	+4,4	+16,3
	Ростмомент	29,9	42,5	31,7	+4,7	+17,4
	Азотобактерин	28,5	37,5	29,7	+2,7	+10,0
	Біомаг	28,1	37,0	29,8	+2,8	+10,4
	Біополіцид	32,9	40,5	32,0	+5,0	+18,5
	Фосфоентерин	29,4	41,5	31,3	+4,3	+15,9
	Комплекс	26,6	36,6	28,4	+1,4	+5,2
Ананасовий	Контроль	28,0	37,7	29,4	–	–
	Гумісол	32,1	39,8	31,6	+2,2	+7,5
	Емістим С	31,5	41,6	32,4	+3,0	+10,2
	Ростмомент	32,6	39,6	31,9	+2,5	+8,5
	Азотобактерин	32,7	39,6	31,8	+2,4	+8,2
	Біомаг	28,5	38,2	30,1	+0,7	+2,4
	Біополіцид	29,3	38,7	30,4	+1,0	+3,4
	Фосфоентерин	31,2	38,9	31,5	+2,1	+7,1
	Комплекс	31,5	38,8	31,8	+2,4	+8,2
НІР <sub>05</sub> (А)		1,0	0,9			
(В)		2,1	1,9			
(АВ)		2,9	2,7			

**Висновок:** Рівень природної водозабезпеченості вегетаційного періоду впливає на урожайність плодів фізалісу мексиканського, тобто він був вищим у 2018 р. на всіх варіантах дослідження застосування біопрепаратів, що доведено математичним обробіткою рівня врожаю.

**Література**

1. Степаненко С. М., Польовий А. М. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України. Одеса : Екологія, 2011. 696 с.
2. Чернецький В. М. Біологічні основи зрошувального овочівництва. Вінниця, 2002. 60 с.
3. Чернецький В. М. Оптимізація галузі овочівництва України // Вісник сільськогосподарської науки. 2010. № 3. С. 61–64.

УДК 631.4:551.583.2(1965-2018) (477.54)

ГАЙДУК В.Л., студент 3 курсу агробиологічного факультету;

КОСОЛАП М.П., канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

n.kosolap@gmail.com

## ЗМІНА СЕРЕДНЬОРІЧНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Встановлено, що клімат України, як і всієї Земної кулі, за весь період інструментальних спостережень потеплів, а динаміка зміни клімату України значною мірою є синхронною із змінами глобального клімату. Ми оцінили динаміку зміни середньорічної температури повітря за 4 п'ятирічних періоди з 1965 року в Київській області. За наведеними даними (рис. 1), можна зазначити, що мінімальна, середня та максимальна температура мають однаковий тренд зростання. Середньорічна температура зросла на 2,5 °С, а мінімальна – на 3,9 °С, а максимальна – на 2,8 °С.

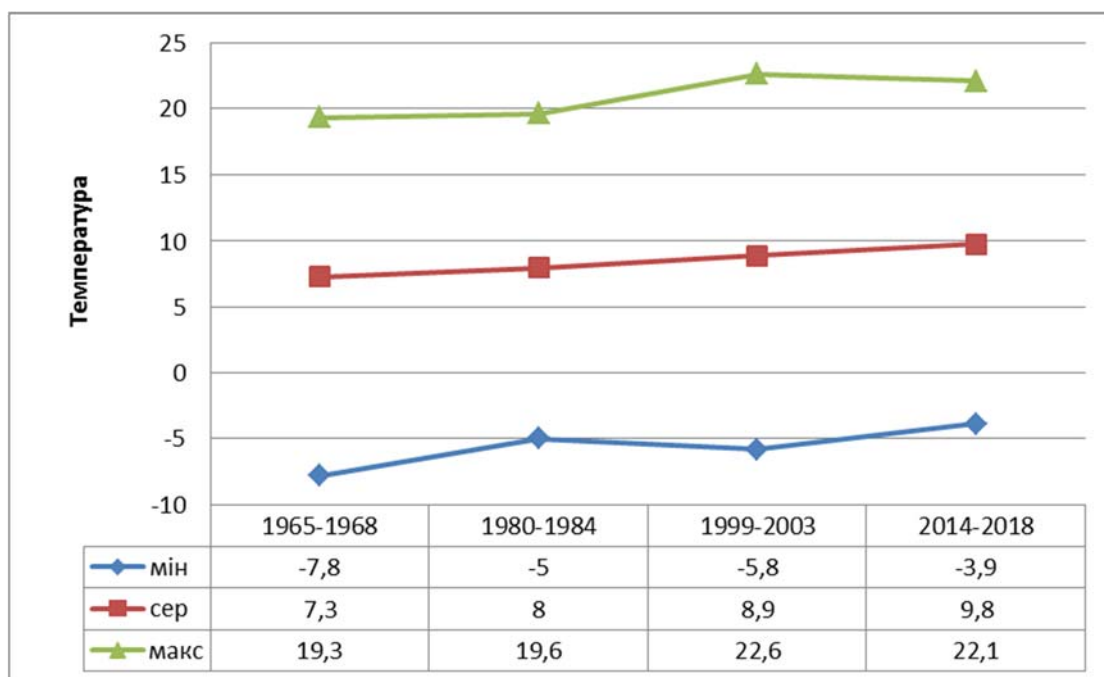


Рис. 1. Динаміка зміни середньорічної, максимальної та мінімальної температури у Київській області за період з 1965-2018 рр.

Глобальне потепління насамперед проявляється в холодний період року. Зими стали значно теплішими і менш сніжними. Весняні процеси дедалі частіше розпочинаються на два-три тижні раніше. Зафіксовано продовження періоду активної вегетації рослин на сім – десять днів. Теплозабезпечення

вегетаційного періоду (кількість тепла, необхідного рослинам для створення урожаю) збільшилося на 70–100 °С. На думку світових експертів, в Україні очікується подальше підвищення температури повітря.

**УДК 631.92:631.5:631.51(477.72)**

**ГОЛОБОРОДЬКО С.П.**, д-р с.-г. наук, професор;

**ДИМОВ О.М.**, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*lksndrdymov@gmail.com*

## **ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ГІДРОТЕРМІЧНІ ПОКАЗНИКИ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

Проблема виробництва сільськогосподарської продукції сьогодні суттєво загострюється у зв'язку з інтенсивними темпами глобальної й регіональної зміни клімату, що проявляється через підвищення середньорічних температур повітря, почастищення посух, які охоплюють до 50–70 % території України. Аналіз довготривалих спостережень за погодними умовами, проведений співробітниками Херсонської агрометеорологічної станції в південній частині підзони Степу, дозволив визначити абсолютні величини гідротермічних показників у різні за забезпеченістю опадами роки. У середньому за 65 років спостережень (1945–2010 рр.) випаровуваність становила 722,0 мм, а дефіцит вологозабезпечення – відповідно 487,4 мм. У вологі (5 %) за забезпеченістю опадами роки випаровуваність не перевищувала 608,6 мм, відповідно, дефіцит вологозабезпечення знижувався до 243,6 мм. У середньовологі (25 %) та середні (50 %) за забезпеченістю опадами роки випаровуваність зростає до 645,7–746,3 мм, а дефіцит вологозабезпечення підвищується до 406,7–507,7 мм. У середньосухі (75 %) та сухі (95 %) роки випаровуваність зростає до 769,8–934,5 мм, а дефіцит вологозабезпечення – до 580,9–791,0 мм.

Коефіцієнт зволоження, як відношення суми атмосферних опадів до випаровуваності, за роки досліджень істотно залежав від року забезпеченості опадами протягом усього вегетаційного періоду сільськогосподарських культур. У середньому за 65 років спостережень (1945–2010 рр.) коефіцієнт зволоження не перевищував 0,32, що свідчить про вкрай посушливий клімат підзони південного Степу. У вологі за забезпеченістю опадами роки вказаний показник становить 0,60; відповідно, середньо вологі – 0,37; середні – 0,32; середньосухі – 0,24 і в сухі за забезпеченістю опадами роки коефіцієнт зволоження в середньому за вегетаційний період (квітень-вересень) не перевищує 0,15.

Коефіцієнт зволоження, розрахований за показниками Херсонської та

Асканійської метеорологічних станцій протягом вегетаційного періоду багаторічних трав, загалом збігається. У середньому за 1945–2010 рр. коефіцієнт зволоження у квітні становив 0,39–0,43; травні – 0,39; червні – 0,37; липні – 0,26; серпні – 0,19–0,22 і вересні – 0,29–0,37. Найвищі показники коефіцієнта зволоження протягом вегетаційного періоду виявлено у квітні – 0,39–0,43 і вересні – 0,29–0,37, а найнижчі у липні – 0,26 та серпні 0,19–0,22. Протягом останніх років зниження коефіцієнта зволоження відбувалося одночасно з істотним зростанням середньомісячної температури й зниженням відносної вологості повітря.

У 2017 р. загалом дефіцит вологозабезпечення за вегетаційний період багаторічних трав становив 690,0 мм і, порівняно зі середніми багаторічними показниками, був вищим на 81,2 мм, або на 16,0 %. При цьому у травні він досягав 84,9 мм; червні – 144,8; липні – 128,9; серпні – 219,2 і вересні – 140,8 мм. Коефіцієнт зволоження в середньому за вегетаційний період становив 0,20, у тому числі: в квітні – 1,48; травні – 0,23; червні – 0,07; липні – 0,24; серпні – 0,02 і вересні – 0,01.

Наведені показники свідчать про те, що за коефіцієнтом зволоження, згідно з Н.Н. Івановим (1962), територію південної частини підзони Степу протягом травня-вересня у сухому за забезпеченістю опадами 2017 р. відносили до напівпустелі та пустелі.

У середньому за 65 років спостережень (1945–2010 рр.) кількість атмосферних опадів у зимовий період (XII–II місяці) не перевищувала 93,0 мм, відповідно, у весняний (III–V) – 93,7; літній (VI–VIII) – 126,3 і осінній (IX–XI місяці) – 102,7 мм. Протягом вегетаційного періоду (квітень–вересень) кількість опадів у середньому за 1945–2010 рр. становила 232,7 мм, відповідно, у 2011 році – 185,5 мм; 2012 – 186,6; 2013 – 154,2; 2014 – 218,5; 2015 – 315,2; 2016 – 277,7 і у 2017 р. – 169,1 мм.

Кількість атмосферних опадів, які випадали протягом 2011–2017 рр. у середньосухі та сухі за забезпеченістю опадами роки, свідчить, що, порівняно зі середньою багаторічною за 1945–2010 рр., вона була істотно нижчою і досягала 47,2–63,6 мм. Якщо в середньому за 1945–2010 рр. кількість опадів становила 232,7 мм, то в 2011 р. їх кількість не перевищувала 185,5 мм, відповідно, в 2012 – 186,6; 2013 – 154,2; 2014 – 218,5 2015 – 315,3; 2016 – 277,7 і у 2017 р. – 169,1 мм.

Зменшення кількості опадів у весняний період у сухому за забезпеченістю опадами 2012 році, порівняно з 1945-2010 рр., на 22,6 мм (24,1 %) і восени – на 66,4 мм (64,6 %), за одночасного підвищення температури повітря в зазначені пори року на 2,7 °C і 2,8 °C загалом за вегетаційний період (IV-IX місяці) призводило до збільшення випаровуваності на 217,5 мм (29,9 %) і дефіциту вологозабезпеченості на 263,6 мм, або на 53,4 %.



Випаровуваність і дефіцит вологозабезпечення протягом 2011–2017 рр. істотно змінювалися й залежали від середньомісячної температури й відносної вологості повітря та кількості атмосферних опадів, що випадали.

Такі погодні умови призводили до істотного зниження урожаю сільськогосподарських культур, які вирощували. Поряд з впливом на формування урожаю регіональної зміни клімату інтенсивному розвитку сільського господарства у південній частині підзони Степу перешкоджав надзвичайно високий рівень розорювання сільськогосподарських угідь (близько 90 %) та їх деградація.

Таким чином, основним шляхом подолання негативного впливу глобальних змін клімату на сільськогосподарське виробництво підзони південного Степу є ефективне використання та подальше розширення площ фактичного зрошення, що забезпечуватиме отримання стабільно високих врожаїв та продовольчу безпеку держави.

**УДК 551.5:631.5**

**ТАНЧИК С.П.**, д-р с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН;

**ЛІТВІНОВ Д.В.**, д-р с.-г. наук, доцент;

**ПАВЛОВ С.О.**, канд. с.-г. наук, старший викладач;

**БАБЕНКО А.І.**, старший викладач

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

TanchykSP@i.ua

## **ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЛЛІ**

Зміни клімату стали незаперечним фактом, які поставили перед вченими і аграріями проблему вирішення цілої низки надзвичайно важливих і складних завдань. Тому необхідно розробити та адаптувати заходи з метою пом'якшення неминучих кліматичних впливів, їх економічні, екологічні і соціальні витрати. Раціональне використання сільськогосподарських угідь – пріоритетний напрям політики сталого розвитку та забезпечення екологічної безпеки, збереження стійкості сільського виробництва.

Спостереження зміни клімату в Україні показали, що екстремальні погодні явища помірно підвищуються упродовж останніх 20 років. Спостерігається підвищення на 1-2 °С середніх температур повітря влітку та на 1-4 °С підвищення абсолютних максимумів температури повітря. Збільшення кількості днів з високими температурами призвело до збільшення теплових ресурсів на 200-400 °С та утворення зони з теплозабезпеченням більше 3400 °С тобто зони субтропічного землеробства (рис, бавовнику, винограду) [1, 2, 4].

У вегетативно активний період року спостерігається посилення посушливості клімату в районах, які раніше відносили до достатнього зволоження. Зменшується площа вологої агрокліматичної зони (Полісся) та зони нестійкого зволоження (Лісостеп), розширюється посушлива зона (Степ). Зменшується континентальність – на 3-5 °С за рахунок підвищення зимових температур повітря та зменшення добового ходу в літній період [2, 4].

Згідно з прогнозами, зміна клімату може знизити продовольчу безпеку. Для пшениці, рису і кукурудзи в тропічних і помірних областях, зміна клімату без адаптації, негативно вплине на продуктивність, після підвищення температури на 2 °С, хоча в окремих місцях піде на користь. Глобальне підвищення температури від 4 °С, а у поєднанні зі зростанням попиту на продукти харчування створить суттєві ризики для продовольчої безпеки у всьому світі [3].

В Україні близько 45 % надзвичайно родючих чорноземів, які завдяки високому вмісту органічної речовини та сприятливій структурі верхнього шару ґрунту забезпечують глибоке проникнення води [5, 7]. Проте, більше

30 % площ відчувають постійний дефіцит вологи. Навіть у «сприятливі» роки загальна кількість опадів на посушливих землях Степу та Південного Лісостепу не перевищує 400–500 мм, що на межі ефективного сільгоспвиробництва. Становище різко загострюється в роки із кількістю опадів значно меншою від норми (250–350 мм).

У роки сильних посух негативне відхилення урожайності зернових культур від лінії тренда становить загалом по Україні до 0,05 т/га, в степових областях – до 0,1–0,15 т/га, зустрічаються випадки повної загибелі урожаю. Посухи, які охоплюють більше 50 % території України, трапляються в середньому 1 раз на 5-7 років. За період 1981–2013 рр. в Україні атмосферні та ґрунтові посухи різної інтенсивності (весняно-літні, літні, осінні) спостерігалися майже щороку і лише у 1993 та 1997 роках посушливих явищ не було [6].

Аналіз агрометеорологічних спостережень за останні 77 років, на регіональному рівні (Лісостеп) свідчить, що температура повітря, за період вегетації сільськогосподарських культур, має стійку тенденцію до підвищення (рис. 1).



Період з 1940 по 1945 рр. характеризувався певною стабільністю з найнижчими температурними показниками 14,1-14,9 °С, що на 1,0-1,9 °С нижче середнього багаторічного значення. У наступні роки (1946-1957 рр.) відбулося незначне підвищення температури повітря. Відхилення від багаторічного значення становило 0,1-1,2 °С за стандартного відхилення (S) – 1,4. Період з 1958 по 1986 роки відрізнявся істотними коливаннями досліджуваних показників. Найбільші відхилення температури повітря за вказаний період спостерігали у 1975 та 1986 роках, які становили від багаторічного значення відповідно 6,5 та 3,3 градуси. У решти років цього періоду відхилення від середнього значення становили 0,3-2,3 °С.

З 1987 року спостерігали поступове підвищення показників термічного режиму повітря. Статистичний аналіз метеорологічних даних по окремих місяцях засвідчив, що температурні показники найвищу мінливість мали у квітні ( $V = 34,1\%$ ) та вересні ( $V = 19,8\%$ ). В інші місяці варіювання показників було середнім ( $V = 10,5-16,5\%$ ).

Аналіз сум атмосферних опадів вказує на підвищення їх кількості за досліджуваний період з прогнозуванням до 2020 року (рис. 2).

Проте фактичні показники сум опадів у різні роки свідчать про істотну нестабільність їхнього надходження та зливовий характер, переважно у літні місяці. Це підтверджується значним варіюванням показників кількості опадів упродовж вегетаційного періоду, на що вказують коефіцієнти варіації, які знаходились у межах 56,2-80,2%.

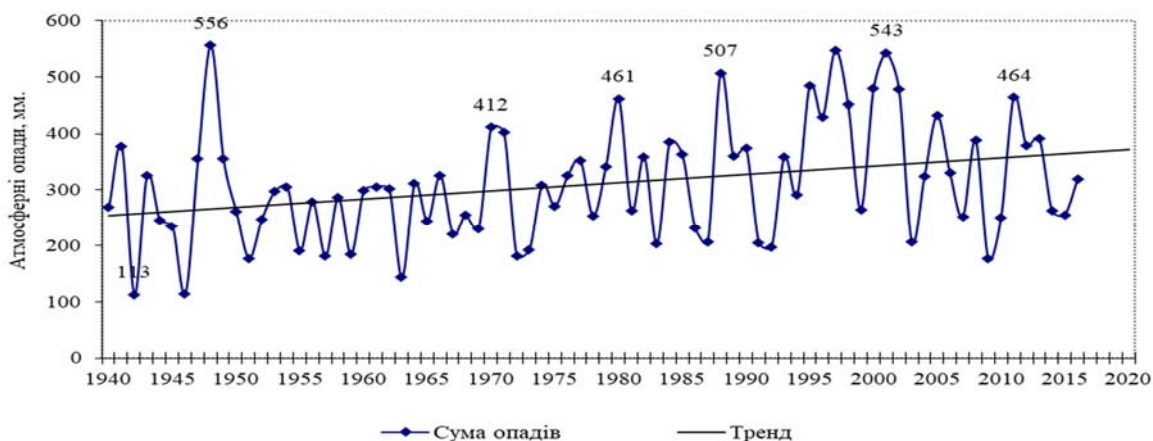


Рис. 2. Загальна сума опадів за вегетаційний період (квітень-вересень) та прогнозування до 2020 року

Показники середньомісячної температури повітря найбільше відрізнялися від середньобагаторічних значень у квітні. У цьому місяці за 43 роки із 76 досліджуваних, температура повітря суттєво відрізнялася від середньої багаторічної, а в 20 – наближалася до екстремальної. Чимала кількість років із значними відхиленнями від середньобагаторічних значень спостерігалась у червні, липні та серпні. У ці місяці їх загальна кількість відповідно становила 16, 32 та 12.

Аналіз коефіцієнтів суттєвості відхилень опадів свідчить, що значна кількість років суттєво відрізнялася від середньобагаторічних показників. Залежно від місяця частка таких років становила 20-40% від загальної кількості. За лініями трендів лінійних регресій, можна спрогнозувати поступове підвищення температури повітря та подальше наростання амплітуди відхилень кількості атмосферних опадів від норми з тенденцією до зростання. Такі зміни метеорологічних умов негативно відображаються на

продуктивності сільськогосподарських культур, тому потребують перегляду та адаптації до нових природних умов сучасні технології вирощування зернових культур.

Україна має потенціал щодо реалізації можливостей, що можуть виникнути внаслідок зміни клімату – наприклад, збільшення сезонів вирощування, але здійснення може бути під загрозою через нерозвиненість технологічного стану галузей сільського господарства і його нездатність впоратися з поточними мінливостями клімату (табл. 1).

Таблиця 1

**Позитивні і негативні наслідки зміни клімату для землеробства**

Наслідки	
Позитивні	Негативні
Більш ранній початок весняних процесів і збільшення тривалості вегетаційного періоду	Підвищення ймовірності екстремальних і несприятливих гідротермічних умов
Збільшення суми активних температур (>10 °C)	Зростання максимальних температур повітря
Поліпшення умов для вирощування післяжнивних і післяжнивних посівів	Збільшення інтенсивності і частоти посух, особливо у південних районах країни, що спричиняють зниження врожайності і деградацію ґрунту
Поліпшення умов перезимівлі польових і садових культур	Збільшення повторюваності і тривалості інтенсивності «хвиль тепла», можливість заморозків у період цвітіння
Збільшення тривалості післяжнивного періоду	Поява нових шкідників, хвороб і бур'янів сільськогосподарських культур
Поліпшення умов і скорочення термінів збирання врожаїв	Збільшення інтенсивності опадів, що призводить до ерозії ґрунтів або пошкодження рослин
Сприяє поширенню (вирощуванню) теплолюбних та більш цінних сільськогосподарських культур	Недостатня вологозабезпеченість у вегетаційний період, збільшення попиту на воду
	Послаблення процесів гартування рослин, збільшення ймовірності їх пошкодження від вимокання, перепаду температур, захворювань

Таким чином, одним з найважливіших завдань, яке покладається на вивчення змін клімату, є необхідність знань, які саме сільськогосподарські рослини доцільно вирощувати в тій чи іншій місцевості, як зміна погодних умов впливає на ґрунти, на яких вирощують ці рослини, які методи краще застосовувати для їх вирощування.

## Література

1. Adamenko, Tatyana, Anatoly Prokopenko. Monitoring Droughts and Impacts on Crop Yields in Ukraine from Weather and Satellite Data. In Use of Satellite and In-Situ Data to Improve Sustainability, Felix Kogan, and others, eds. Available at. 2011. URL : <https://link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-90-481-9618-0%2F1.pdf>.
2. Adamenko, Tatyana. Agricultural drought monitoring in Ukraine: Presentation during EvIDENz Workshop. Ukrainian Hydrometeorological Centre. 2017.
3. Climate Change : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. 2014.
4. Адаменко Т.І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату. Київ, 2014. 20 с.
5. Дріссен П., Спааргарен О., Нахтергел Ф. Конспект головних ґрунтів світу. Рим : ФАО, 2000.
6. Массей Е. К. Досвід ЄС в адаптації до зміни клімату та застосування його в Україні. 2012. URL : <http://www.osce.org/uk/ukraine/104020?download=true>.
7. Вплив кліматичних змін на виробництво пшениці в Україні / Даніель Мюллер, Анне Юнгандреас, Фрідріх Кох, Флоріан Шірхорн // Німецько-Українсько агрополітичний діалог. Звіт з аграрної політики. Київ : Інститут економічних досліджень та політичних консультацій, 2016. URL : [http://apd-ukraine.de/images/APD\\_APR\\_05-2016\\_impact\\_on\\_wheat\\_ukr\\_fin.pdf](http://apd-ukraine.de/images/APD_APR_05-2016_impact_on_wheat_ukr_fin.pdf).

УДК 630,1,632,633,6

**ЗАПОЛЬСЬКА Н.М.**

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків*

*zapolska\_katerina@i.ua*

## ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВ НА ПРОЯВ ХВОРОБ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

Особливості кліматичних умов, що мали місце в роки досліджень, а саме: недостатня кількість вологи за надмірних температурних показників є однією із важливих складових зміни патогенезу ґрунтових грибів – збудників хвороб кореневої системи, що лімітують життєздатність та взаємодію

головних учасників патологічного процесу – рослини-господаря і збудників хвороб через формування видового складу мікобіоти, його мінливості та подолання стійкості рослин.

У формуванні паразитичних властивостей збудників хвороб важливим є те, що вони спричинюють захворювання більш ослабленого рослинного організму внаслідок несприятливих умов росту та розвитку, особливо за високих температур, відсутності вологи у ґрунті.

В останній час чітко простежується, що у більшості рослин під дією різних екстремальних чинників розвивається особливий стан – фітострес, котрий проходить через три фази: фазу реакції рослин, фазу адаптації, а у випадку тривалої згубної дії негативних впливів – фазу загибелі, впродовж якої спостерігаються деструктивні зміни. Відомо, що вплив погодних умов спричинює абіогенний стрес, а дія шкідливих мікроорганізмів – біогенний.

З метою виявлення однієї з причин інтенсивного ураження гібридів цукрового буряку хворобами (гнилями, паршою) визначалася зміна та вплив метеочинників, що все частіше вводять рослини у стан депресії, знижуючи їх продуктивність.

За даними наших досліджень та повідомленнями у літературі, для більшості грибів – некротрофів температурним оптимумом вважається 25 °С, за якого найбільш інтенсивно розвивалися поширені збудники кореневих гнилей цукрового буряку, саме: *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium spp.*

За 11 років спостережень зафіксовано підвищення температури повітря в літні місяці, тобто період, що припадає на інтенсивне накопичення цукрів та зростання маси коренеплодів. У зонах діяльності ВПДСС, ІДСС, УЛДСС за цей період вона зросла на 1,4, 1,8 та 1,1 °С відповідно.

Ми проаналізували зміну температурних показників та кількості опадів в липні місяці різних агроекологічних зон. За результатами спостережень (навіть за 6 років) простежується тенденція до підвищення температурних показників у липні за одночасного зменшення кількості опадів. Дещо сильніше підвищення температури простежувалося у зоні нестійкого зволоження за одночасного зменшення опадів на 25 мм. Поряд з цим спостерігали чітку тенденцію до зменшення кількості опадів за літні місяці практично в усіх зонах.

Якщо показники температури мало різнилися за регіонами, то кількість опадів розподілялася нерівномірно, що нерідко позначалося на розвитку гнилей.

В окремі роки спостерігали високі температури повітря <30 °С, що прогрівали ґрунт, на поверхні якого фіксували t 35-50 °С, тобто остання вважається екстремальною для рослин та ґрунтових мікроорганізмів. Високі температури повітря та ґрунту +35 °С і вище, які трималися впродовж місяця (кінець липня – серпень) за відносної вологості ґрунту з коливанням від 3,1 до

5,8 % тобто менше 40 % від повної вологоємкості відповідали стресовим умовам, в яких знаходилися рослини, що і призвело їх до стану депресії.

За таких екстремальних умов у господарствах «Злагода», «Колос», «Батьківщина», що знаходилися на півночі Одеської області впродовж 2007, 2009, 2010 рр., визначали епіфітотійну ураженість коренеплодів гнилями, наростання їх маси та густоту насаджень (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив екстремальних умов на ураженості коренеплодів цукрового буряку гнилями, формування їх маси, густоти насаджень (Ширяєвський район, Одеська область), 2007, 2009-2010 рр.**

Гібриди	Уражено гнилями, %	В'ялих, %	Маса, г		Густота насаджень, тис./шт.		Випало тис./шт.
			коренеплодів (середня)	гички	1.07	1.09	
Вітчизняні*	25	63	297	75	100	61	39
Зарубіжні**	71	100	258	59	110	39	71

\* (Вітчизняні гібриди – Укр. ЧС-72; Ювілейний; Слов'янський)

\*\* (Зарубіжні гібриди – Крокадил; Пірат; Кобра)

Результати, представлені у табл. 1, говорять про те, що ослаблені рослини у стані депресії були в'ялими та ураженими, інтенсивно загнивали, що призводило до суттєвого зрідження посівів. Особливо це позначилося на гібридах іноземного походження, які за таких умов вирощування виявилися позбавленими агрономічної стійкості. Маса їх коренеплодів та гички була меншою в 1,3 раза порівняно з вітчизняними, ураженість гнилями нижчою майже втричі.

При обстеженні посівів цукрового буряку в польових умовах проведених у різних регіонах України, нерідко спостерігали масову загибель їх від ураженості гнилями. Нерідко у господарствах центральних областей (Київської, Вінницької та Черкаської) у роки, що характеризувалися екстремальними температурними показниками які спричинювали епіфітотійний розвиток хвороб фіксували від 15 до 30 % коренеплодів з явними ознаками загнивання, фузаріозного та ризоктоніозного походження. Такі рослини поступово втрачали тургор і гинули, істотно зріджуючи густоту.

Встановлено, що у різних агроекологічних зонах, де по-різному проявляються умови зволоженості ґрунту, в разі розвитку некрозу судинної системи та власне гнилей цукристість знижувалася майже однаково. Водночас в уражених ризоктоніозами коренеплодах, відібраних у зоні достатнього зволоження, де домінувала бура гниль, порівняно з коренеплодами,



відібраними у зоні недостатнього (з превалюванням червоної гнилі) відзначено різницю цукристості на 1,55 %.

Основним критерієм агрокліматичних умов, що враховує показники вологості і температури є гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який у роки досліджень значно коливався по зонах, суттєво відрізняючись.

Відомо, що кожна агроєкосистема формується у своїх характерних природно кліматичних умовах, де одним із головних показників є вологість. Так у зоні недостатнього зволоження ГТК був меншим порівняно з показниками зони достатнього зволоження у 1,8 раза, що деякою мірою і послаблювало розвиток бурої та червоної гнилей – на 0,8 %. Роки, коли показник ГТК був меншим 1, вказують на недостатні умови зволоження, які потрібні для нормальної життєдіяльності рослин на фоні підвищення температури (порівнюється зі середньою багаторічною) в період активного розвитку хвороб коренеплодів, що сприяло домінуванню такого виду ризоктоніозу як червона гниль, збудником якої є гриб *R. violacea*.

Нами встановлено, що ураженість коренеплодів ризоктоніозами у зоні недостатнього зволоження залежала від ГТК і особливо опадів, де коефіцієнт кореляції був досить високим  $r = 0,95$  та  $r = 0,9$ . Щодо температури зазначено сильну зворотну залежність, де  $r = -0,8$ , тобто що вище її показники, за відсутності опадів, то нижчим був розвиток ризоктоніозів. У діапазоні зміни ГТК від 1,2 до 0,3 ураженість коренеплодів коливалася від 5 до 1 %. Порівнюючи розвиток ризоктоніозів зони достатнього зволоження, де домінуючим видом була бура гниль, слід говорити, що посилюючим чинником її розвитку була кількість опадів, яка випадала в літні місяці, де коефіцієнт кореляції був досить високим  $r = 0,92$  тобто розвиток цієї гнилі суттєво залежить від кількості опадів. Відзначено слабкий зворотний зв'язок між розвитком бурої гнилі та температури  $r = -0,17$ , можна говорити, що за більш пониженої температури і наявності вологи збудник гнилі гриб *Rhizoctonia solani* інтенсивніше уражує коренеплоди.

Таким чином механізм дії кліматичних умов полягає у тому, що вони формують морфо-фізіологічні властивості ґрунтової мікобіоти, зокрема збудників, характер їх реакцій на умови живлення та існування. Спрямованість патогенезу тісно пов'язана з гідротермічними та іншими абіотичними й біотичними чинниками, що визначають динамічність біологічної системи, а саме: рослина-паразит, зовнішнє середовище. Роль усіх цих складових розглядають у патологічному процесі як взаємопов'язані та взаємообумовлені явища.

УДК 581.1:582.47:635.9

**КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б.**, д-р с.-г. наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

s.kovalevsky@ukr.net;

**КРИВОХАТЬКО Г.А.**, здобувач

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

Ботанічний сад

Krivohatko21@ukr.net

## ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ТА ВОДОУТРИМУВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ РОСЛИН *THUJA OCCIDENTALIS* L. ТА ЇЇ КУЛЬТИВАРІВ

У зв'язку з розширенням асортименту декоративних рослин з високими декоративними властивостями для озеленення міст і селищ все частіше використовуються інтродуценти, до яких належать рослини *Thuja occidentalis* L. та її культивари. Несприятливі й екстремальні чинники середовища, стресові явища, зокрема посухи, спека, різкі перепади температур, нерівномірність вологозабезпечення та інші, діють негативно, а часто навіть і згубно на рослини. Одним з важливих показників успішності інтродукції деревних рослин є їхня стійкість до умов навколишнього середовища, особливо до екстремальних низьких та високих температур.

Серед представників хвойних деревних видів північноамериканського походження, які широко використовують в озелененні та займають не останнє місце – рослини туї західної та її декоративні культивари. Рослини цього виду вирізняються високими декоративними якостями, димо- та газостійкістю, добре відновлюють крону після обрізання, тіневитривалі, невибагливі до родючості ґрунту, цінні, як джерело фітонцидів.

Глобальні зміни температурного режиму, збільшення в атмосфері концентрації вуглекислого газу та інших парникових газів є найбільш важливою та складною проблемою в сфері охорони навколишнього середовища. Тому всебічне, поглиблене вивчення формового різноманіття, біологічних та екологічних особливостей культиварів *Th. Occidentalis* L. в насадження загального користування та спеціального призначення є актуальним та доцільним, а широке їх використання дозволить створювати високодекоративні зелені насадження.

Глобальне потепління впливає не лише на біологічне різноманіття рослин, воно навіть змінює їх розвиток, тому важливим показником інтродукції деревних рослин є їхня стійкість до посушливих умов навколишнього середовища. Як відомо, під посухостійкістю розуміють здатність рослин витримувати тривалі посушливі періоди, водний дефіцит, зневоднення та перегрівання клітин, тканин і органів з найменшим зниженням продуктивності рослин. Посухостійкість обумовлена генетично визначеною

приспосованістю рослин до умов зростання, а також адаптацією до нестачі води. Кожна рослина володіє певним набором еволюційно-сформованих і генетично закріплених морфо-анатомічних і фізіолого-біохімічних особливостей, модифікаційна мінливість яких визначає можливості адаптаційного потенціалу організму. Водночас адаптація рослин значною мірою залежить від їхньої здатності до підтримки стабільного водного балансу рослинної клітини і організму загалом, що має визначальне значення для життєзабезпечення рослин .

Серед хімічних сполук, що містять живі організми, вода в кількісному відношенні відіграє домінуючу роль. Вміст її в клітинах з активними процесами життєдіяльності може досягати 70-95 %. Вона є субстратом для фотосинтезу, бере участь у диханні, метаболічних, гідролітичних і синтетичних процесах.

Вода відіграє суттєву роль у створенні і підтриманні внутрішнього гідростатичного (тургорного) тиску, від якого залежить характерна форма рослинних клітин, тканин, органів та зовнішній вигляд рослин загалом. Навіть короткочасна нестача води в рослині несприятливо впливає на біохімічні та фізіологічні процеси. Після відновлення оптимальних умов забезпечення водою фотосинтез стабілізується лише через п'ять-шість днів, ріст – через три-чотири тижні.

Наявність води в хвої є важливим чинником для нормального фотосинтезу, дихання та інших фізіологічних процесів, інтенсивність яких зменшується з підвищенням водного дефіциту. Водний режим рослини містить втрату води в процесі транспірації, поглинання води, піднімання ксилемного соку і внутрішній водний баланс дерева.

Водоутримувальна здатність – це спроможність рослин (клітин) утримувати воду за дії різноманітних сил (високої температури, низького парціального тиску води в атмосфері, розчині тощо). Водоутримувальні сили зумовлені дією осмотично-активних сполук у клітині, проникністю клітинних мембран та станом внутрішньоклітинної води. Зменшення проникності плазмалеми, посилення набрякання мітохондрій, хлоропластів, збільшення кількості зв'язаної води (гідратної та іммобілізованої) в клітинах спричиняють збільшення їхньої водоутримувальної здатності, а зворотні зміни – зменшення.

Вплив високої температури на вегетуючі рослини проявляється по-різному. Температури вищі +45 °C можуть спричинити незворотну коагуляцію біоколоїдів і, як наслідок, відмирання організму шляхом прямого впливу на колоїдні системи; при цьому для різних рослин летальні температури коливаються від +45 до +60 °C і вище.

Посушливі періоди влітку в умовах м. Києва не обмежують можливостей культивування інтродукованих хвойних. Проте, порушення

водного балансу в тканинах та дефіцит вологи, досить часто негативно впливають на вегетацію.

Стійкість листя і однорічних пагонів до в'янення є показником їх водоутримувальної здатності, яка корелює (взаємопов'язана) із ступенем посухостійкості всієї рослини та використовується для її оцінювання.

**УДК 632.7:595.79**

*ДЕРЖАНІВСЬКА Н.М., магістр;*

*СИКАЛО О.О., канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*baginskanatalia@i.ua*

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЗМІНУ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ТА НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ**

Останніми десятиліттями все більш інтенсивно відчувається зміна клімату не лише в Україні, а й в усьому світі. Наприкінці ХХ ст. учені прогнозували несуттєві зміни клімату, проте їхні прогнози виявилися неправильними. На тлі глобальних погодно-кліматичних умов підвищується температура повітря, змінюється структура опадів та термічний режим, збільшується кількість небезпечних метеорологічних явищ. Саме ці чинники впливають на швидкість біохімічних процесів, ріст і розвиток продуктивності рослин, якість продуктів харчування, кормову базу тваринництва та її продуктивність, і зрештою на продовольчу безпеку України.

Серед численних загроз на території України, викликані зміною кліматом у галузі сільського господарства та якості харчових продуктів можна виокремити посуху, яка висушує посіви, зменшуючи родючість ґрунту, паводки спричиняють затоплення рослин, відповідно згодом вони перегнивають. Ранній початок вегетаційного періоду збільшує загрозу пошкодження рослин пізніми заморозками, оскільки на час їх настання рослина вже добре розвинена і вразлива до впливу низьких температур. Спека негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур, особливо овочевих та плодово-ягідних. У період вегетації рослин висока температура збільшує випаровування та зменшує відносну вологість повітря, що призводить до термічного опіку листя та плодів. Тривала спека послаблює процеси фотосинтезу, відповідно зменшує кількість органічної речовини та урожайність культур. Ріст температури повітря у теплий період сприяє збільшенню нестійкості атмосфери і як наслідок – зростання повторюваності

злив, гроз, граду, шквалу, які призводять до значної втрати сільськогосподарських рослин культур та погіршення їхньої якості.

На сьогоднішній день зафіксовані наслідки зміни клімату, які негативно позначилися на врожайності зернових культур, яка призводить до зниження поживних речовин.

Упровадження обґрунтованого кліматично розумного сільського господарства, яке спрямоване на комплекс вирішення проблем продовольчої безпеки та змін клімату, що містить постійну оцінку та моніторинг клімату, використання ресурсоощадних технологій та виведення нових сортів, пристосованих до змін кліматичних умов.

**УДК 631.15:632.51**

**САВЧЕНКО А.В.**, студент АБФ;

**ІВАНЮК М.Ф.**, канд. с.-г. наук, науковий керівник

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*mivanyuk2016@gmail.com*

## **ФОРМУВАННЯ БУР'ЯНОВОГО КОМПОНЕНТА АГРОФІТОЦЕНОЗУ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ У ВП НУБІП УКРАЇНИ «АГРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ»**

Кукурудза нині одна з основних зернових культур, широко використовуваних у харчовій, переробній, тваринницькій і медичній галузях. На світовому ринку утримується високий попит на кукурудзу. Незважаючи на збільшення пропозиції внутрішнього ринку, її зерно залишається найприбутковішим для вітчизняних аграріїв. Тому не дивно, що в Україні, так як і в світі, в останні роки зростають як посівні площі, так і валові збори кукурудзи. Для посіву відведено велику частину земель у господарствах різних форм власності, що веде до порушення науково обґрунтованого чергування вирощуваних культур. Наслідком цього є різке погіршення фітосанітарного стану і особливо забур'яненості, що є одним із найвпливовіших чинників, що обмежують продуктивність кукурудзи.

Наші дослідження проводили у польовій лабораторії кафедри землеробства та гербології НУБіП України у стаціонарному досліді з вивчення ефективності різних систем землеробства в короткоротаційній сівозміні з таким чергуванням культур: соя, ячмінь ярий, кукурудза на зерно. Дослідження проводили на фоні двох систем землеробства: традиційній та системі землеробства No-till. Контроль забур'яненості забезпечували різні варіанти застосування гербіцидів та їх бакових сумішок.

Ґрунтові умови представлені чорноземом типовим малогумусним легкосуглинковим, який характеризують високим вмістом валових і рухомих

форм поживні речовини. Клімат помірно-континентальний. Середня температура повітря становить 6,5-7,0 °С з відносною вологістю 79 %. Середня багаторічна сума опадів становить 540-560 мм. Загалом за вегетаційний сезон випадає 65 % опадів, що повністю забезпечує вологою вирощувані культури. Характеризуючи метеорологічні показники вегетаційного сезону 2018 року необхідно зазначити, що за кількістю опадів і сумою активних температур він значно відрізнявся від багаторічної норми. Температурний режим в окремі періоди перевищував норму. Відповідно до наших розрахунків, стан зволоження території наближався до норми в травні; червень та серпень мали тенденцію до посушливості, екстремально сухим був серпень. Початок вегетаційного сезону характеризував надмірним зволоженням.

Аналізуючи видовий склад бур'янового угруповання можна зробити висновок, що домінуюча роль у ньому належить мишій сизому *Setaria glauca* (L.), плоскусі (просо куряче) *Echinochloa crus-galli* (L.), стоколосу житньому *Bromus secalinus* (L.), багаторічному пирію повзучому *Elitrigia repens* (L.), що представляли односім'ядольні види, спектр двосім'ядольних бур'янів забезпечували: ярі лобода біла *Chenopodium album* (L.), щиряца зігнута *Amaranthus retroflexus* (L.), гірчак шорсткий *Polygonum skabrum* (L.), багаторічні – осот жовтий *Sonchus arvensis* (L.) та осот рожевий *Cirsium arvense* (L.), берізка польова *Convolvulus arvensis* (L.), льонок звичайний *Linaria vulgaris* (Mill.). Співвідношення цих видів за тривалістю життя свідчить про малорічний тип забур'яненості, за належністю до ботанічного класу забур'яненості – до однодольно-дводольного. Ступінь забур'яненості дослідних ділянок висока. Разом з тим структура бур'янового компонента відрізнялася на фоні різних технологій вирощування культури. Так, за традиційного обробітку ґрунту, спостерігали перевагу ярих видів. За технології No-till в полі кукурудзи спостерігали більш широкий спектр біологічних груп бур'янів.

Результати першого обліку засвідчили, що стан забур'яненості полів визначався системою землеробства. За традиційної системи бур'яни були відсутні внаслідок проведених обробітків в літньо-осінній та весняний періоди і безпосередньо перед сівбою. Дослідні ділянки системи No-till на цей період мали середній ступінь забур'яненості, що пояснюється відсутністю протибур'янових заходів у допосівний період. Зменшення кількості бур'янів на варіантах традиційної системи землеробства за відсутності заходів хімічного захисту забезпечує більш сприятливий тепловий режим ґрунту, за якого прискорений ріст і розвиток кукурудзи дає можливість краще конкурувати з бур'янами за фактори життя. Застосування хімічного захисту загалом забезпечувало високий ефект. Найвищою протибур'яною ефективністю характеризувались варіанти Харнесу в поєднанні з Мерліном з нормами 2,5 л/га і 0,15 кг/га.

На період збирання кукурудзи проведений кількісно-ваговий облік, який показав, що, не зважаючи на часто високу кількість бур'янових рослин, їх маса була незначною. На наш погляд, причиною були в першу чергу погодні умови, за яких ефективність дії гербіцидів було знижено. Урожайність на кращих варіантах хімічного захисту (Харнес 2,5; Мерлін 0,15) при No-till становила 13,2 проти 12,1 т/га на традиційній технології.

Провівши дослідження, можна зробити висновок, що на початку вегетації кукурудза має низьку конкурентну здатність і довгий гербокритичний період, тому без застосування якісної системи контролю забур'яненості отримати високий урожай неможливо як за традиційної, так і технології No-till. Відмова від механічного обробітку ґрунту підвищує рівень забур'яненості кукурудзи, але за надійного контролю культура не знижує урожайності порівняно з традиційною технологією.

**УДК 635.657:631.559:631.8**

**МОРДВАНЮК М.О., асистент**

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ІНОКУЛЯНТІВ ТА МІКРОДОБРІВ**

Ринок нішевих культур стрімко розвивається у всьому світі. Залежно від попиту, в різні роки збільшуються площі під посів коріандру, гірчиці, люпину, сафлору, вики та інших високорентабельних культур. Протягом останніх трьох років спостерігають позитивну динаміку посівних площ під нутом, або, як його ще називають, турецьким горохом. На сьогодні світові посіви займають до 13 млн га. Найбільше нуту вирощують в Індії – до 70 % усіх площ, ще 5–10 % – в Австралії, до 5 % – в Пакистані і близько 4 % – в Туреччині. Україна також вирощує нут, хоча і не в таких масштабах, але враховуючи що споживання нуту в світі щороку збільшується, існують всі передумови для збільшення посівних площ у нашій країні та наближення до країн лідерів у його вирощуванні. Ринок посівного нуту нараховує в Україні близько 25 сортів, всі вони генетично стійкі до посухи та спеки це значна перевага над іншими бобовими. Тому купити насіння нуту на сьогоднішній день нескладно.

Нут є найбільш посухо- та жаростійкою культурою серед бобових культур. Для його вирощування не потрібно великих витрат водних ресурсів, що вкрай важливо, враховуючи нестабільні опади останніх років.

Незважаючи на суттєве зниження ціни нуту з весни 2018 року, спостерігається стабільний попит за цінами 12-20 тис. грн за тонну залежно від якості та калібру. Урожай нуту на рівні 18-20 ц/га за вартістю перевищує

60 ц/га озимої пшениці, яка зараз має найвищу ціну за останні п'ять років. 20 ц нуту – це 35 ц соняшнику. Тобто, незважаючи на зниження цін на нут, стабільні господарства продовжують його вирощувати та отримують значні прибутки. Ці факти є доказом виняткової прибутковості цієї бобової культури.

Разом із зниженням цін на товарний нут – відповідно зменшилася і ціна на високопродуктивне насіння, тобто 2019 рік є дуже вдалим, щоб придбати насіння та увійти у культуру. Середня собівартість виробництва однієї тонни нуту в умовах цього року становить 230-380 \$, залежно від рівня технології та врожайності, при цьому ціна реалізації становить від 450 до 720 \$ за тонну. Спад ціни та попиту, які ми бачили впродовж літа-осені 2018 року, закінчився і на сьогодні попит значно виріс, а за ним росте і ціна. Враховуючи погані прогнози на врожайність нуту в Індії, – є всі підстави для подальшого зростання ціни. Український нут користується попитом у таких країнах, як Індія, Пакистан, Туреччина, Йорданія, Єгипет і Саудівська Аравія.

Серед переваг нуту варто виокремити його поживну та біологічну цінність. Насіння нуту, яке містить до 31 % білка і до 7 % олії, має добрі смакові властивості, і його можна використовувати як на корм тваринам, так і для харчування людей, особливо дітей. Здатність нуту фіксувати азот із повітря дає можливість збагатити ґрунт біологічним азотом, який є екологічно чистим, що високо ціниться у багатьох країнах світу. У симбіозі з азотфіксуючими бактеріями нут здатен засвоїти 80–150 кг/га азоту у діючій речовині.

Дослідженнями Л.М. Гончара, О.М. Щербакової, проведеними у стаціонарному досліді, на чорноземі типовому малогумусному грубопилувато-суглинковому, встановлено, що оброблення насіння бульбочковими бактеріями є ефективним прийомом щодо підвищення схожості насіння нуту шляхом активації окисно-відновних процесів у насінні.

У процесі досліджень встановлено, що залежно від передпосівної обробки насіння інокулянтном Біомаг нут та позакореневих підживлень мікродобривом Урожай бобові певних змін зазнали кількісні показники рівня симбіотичної діяльності посівів, зокрема, кількість бульбочок та їхня маса.

Максимальна кількість та маса бульбочок у досліді за період проведення досліджень формувалась у фазу кінець цвітіння, при цьому тенденція збереглася. Найбільша кількість бульбочок у середньому 39,2 шт./рослину із масою 611,4 мг/рослину на коренях рослин зафіксовано на варіанті, де використовували передпосівну обробку насіння інокулянтном Біомаг нут та дворазове підживлення мікродобривом Урожай Бобові, що перевищувало контроль відповідно на 14,7 шт./рослину і 204,6 мг/рослину.

Застосування передпосівної обробки насіння інокулянтном Біомаг нут та позакореневих підживлень мікродобривом Урожай Бобові сприяло підвищенню прирісту до контролю відповідно – 0,96 т/га (32,8 %). Отже, активізація рослинно-мікробної взаємодії є потужним чинником підвищення



продуктивності агроценозу. Необхідне широкомасштабне застосування екологічно доцільних технологій з використанням біопрепаратів, що є важливою перспективою одержання високоякісної конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції, збереження родючості ґрунту та навколишнього середовища.

Використання сучасних агроекологічних прийомів досліджень з урахуванням стійкості до негативних чинників сприятимуть розвитку рослин нуту в умовах зміни клімату.

**УДК 635.657:631.8(477.4-292.485)**

**МОРДВАНЮК М.О., асистент**

*Вінницький національний аграрний університет*

### **ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ІНОКУЛЯНТІВ ТА МІКРОДОБРІВ НА ВИСОТУ РОСЛИН НУТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

В умовах глобального потепління клімату Землі, що визначається в усьому світі, знижуються врожаї сільськогосподарських культур, зокрема й основних зернобобових культур України – гороху та сої. З огляду на зміну клімату, неабияку цінність наразі має нут – важлива жаро- та посухостійка культура.

Позитивна динаміка збільшення посівних площ під нут або турецький горох спостерігається у всьому світі. Найбільше його вирощують в Індії – до 70 % всіх площ, ще 5-10 % – в Австралії, до 5 % – в Пакистані і близько 4 % – в Туреччині. Все частіше на цю культуру звертають увагу українські господарства: у 2018 році її було посіяно близько 36 тис. га. Переважно нут вирощують в Одеській, Запорізькій, Миколаївській, Чернівецькій та Вінницькій областях.

Культурний нут (*Cicer arietinum* L.) – однорічна рослина, достатньо холодостійка, мінімальна температура проростання насіння 4-5 °С. За морозостійкістю серед зернобобових він йде відразу після гороху. Проте оптимальною температурою для сівби є 6-8 °С – за таких умов і за достатньої наявності вологи – можна отримати гарні сходи вже за 10-12 днів.

На сьогоднішній день створено низку нових високопродуктивних і стійких до хвороб сортів нуту як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, тому врожайність залежить від погодних умов, культури землеробства, агротехніки та технології вирощування і становить в середньому 20-30 ц/га.

Нут невибагливий до попередника, але найбільшу врожайність отримують після зернових культур. Головна умова за розміщення нуту на полі

– слабка засміченість і відсутність багаторічних кореневищних та дводольних бур'янів.

Головний критерій, який зумовлює врожайність наступної після нуту культури, це рівень розвитку бульбочок. Коли достатня кількість бактерій у ґрунті й відмінні умови для їхнього розвитку (оптимальна вологість, аерація), урожайність наступної культури більша.

Сіють нут, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 5-6 °С. Насіння нуту для набухання і проростання потребує 140-160 % вологи від їх маси, тому глибина загортання залежить від вологості ґрунту. За достатнього зволоження вона становить 6-8 см, за середнього – 9-10, в разі посіву у сухий ґрунт насіння все ж необхідно покласти у вологий шар (допустимо до 15 см). У випадку нуту – більш глибокий посів завжди буде більш розумним та стабільним шагом, ніж мілкий. Хоча мілкий посів за наявності достатньої кількості вологи – забезпечить швидкі сходи, але цей метод лише для дуже досвідчених та успішних хазяїв, оскільки помилка може привести до відсутності сходів взагалі.

Виходячи із зазначеного, вивчення динаміки формування габітусу рослин нуту за різних технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного є своєчасним і актуальним. Саме цей елемент, за свідченнями багатьох науковців, обумовлює рівень врожаю зерна культури.

Дослідження проводили на дослідному полі ВНАУ с. Агрономічне Вінницького району впродовж 2016-2017 років. Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий. Для дослідження використовували сорт Пегас. Норма висіву – 600 тис. шт. га.

Схема досліду:

- фактор *A* – обробка насіння:

- 1) контроль (без інокуляції),
- 2) інокуляція Біомаг нут (350 мл на одну гектарну норму насіння);

- фактор *B* – позакореневі підживлення:

- 1) (контроль) без підживлення,
- 2) 1 підживлення (фаза інтенсивного росту, 2 л/га),
- 3) 2 підживлення (мікродобриво Урожай Бобові, фаза інтенсивного росту + фаза бутонізації, 2 л/га).

Одним із основних критеріїв дослідження технологій вирощування сільськогосподарських культур є ґрунтовний аналіз процесів росту й розвитку посівів. Важливим морфобіологічним показником, який характеризує реакцію рослин нуту на зміни умов вирощування, є їх висота.

У табл. 1 наведено динаміку росту висоти рослин залежно від біологічних особливостей сорту, інокуляції насіння і позакорневих підживлень мікродобривом.

Взаємодія цих чинників сприяла збільшенню висоти рослин протягом усієї вегетації рослини.

**Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на висоту рослин нуту, см, (середнє за 2016-2018 рр.)**

Інокуляція	Підживлення	Фази росту і розвитку рослин				
		Сход и	Гілкува ння	Бутонізац ія	Цвітінн я	Фізіологі чна стиглість
Без інокуляції (контроль)	Без підживлення	5,5	17,0	30,6	37,1	35,4
	1 підживлення*	7,5	19,1	33,3	42,5	41,8
	2 підживлення**	8,9	20,4	39,5	50,3	47,9
Біомаг нут	Без підживлення	8,6	19,3	38,0	50,5	48,3
	1 підживлення*	11,2	28,7	42,8	56,5	53,9
	2 підживлення**	12,1	34,7	49,8	64,2	62,0

\* фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай бобові, 2 л/га;

\*\* фаза інтенсивного росту + фаза бутонізації, мікродобриво Урожай бобові, 2 л/га.

Найвищу висоту рослин зафіксовано на варіантах досліду, де проводили передпосівну обробку насіння інокулянтном Біомаг нут та дворазове позакореневе підживлення мікродобривом Урожай бобові – 64,2 см, що на 27,1 см більше, порівняно з мінімальним показником у досліді, зафіксованим на контролі.

Отже, отримані результати щодо висоти рослин нуту залежно від проведення передпосівної обробки насіння інокулянтном Біомаг нут та позакореневих підживлень органічним мікродобривом Урожай бобові дають підстави зробити висновок, що під час вирощування нуту найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю насіння складаються в разі застосування інокуляції насіння та двох позакореневих підживлень у фазу інтенсивного росту та у фазу бутонізація, висота рослин у цьому варіанті становила в середньому за 2016-2018 рр. у фазу цвітіння – 64,2 см, що забезпечує вищу урожайність та поліпшує збирання нуту.

**УДК 551.583:633.1:631.527.3**

*ДУБОВИЙ В.І., д-р с-г. наук, професор;*

*ПЕНДЮР Т.В., студентка*

*Житомирський національний агроекологічний університет;*

*АДАМОВИЧ І.В., асистент*

*Київський національний університет культури і мистецтв;*

*КАРДАШ Д.М., студентка*

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

## **ЕВОЛЮЦІЯ СЕЛЕКЦІЇ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА РІЗКИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Селекційна наука в світі немає чіткої дати заснування, вона зародилась і розвивалась паралельно історії розвитку самої цивілізації.

Водночас у Російській Федерації столітній ювілей селекційної науки відзначили недавно, адже в 1903 р. було організовано селекційну станцію при Московському сільськогосподарському інституті.

Як відомо, в Україні також немає офіційної дати створення селекційної науки, хоча науково-селекційні установи було створено іще раніше. У 1883 і 1888 рр. організовано Немерчанську і Уладівську дослідні станції на Вінничині. Такий перелік установ, які відіграли і відіграють ключові позиції в селекції можна продовжити.

Методи селекції вдосконалювали і з'являлися нові завдяки розвитку нових напрацювань у біотехнології, фізико-математичних та комп'ютерних технологій.

На нашу думку, основу успіху в селекції становлять всепоглинальна пристрасть дослідника до пізнання нового, велика праця, досвід та висока інтуїція, які стали мистецтвом [4].

Ми пам'ятаємо, яку надію покладали на комп'ютерні програм, завдяки яким можливим було прорахувати різні варіанти, не повторюючи їх кожний рік. Апробація таких програм показала, що селекційну роботу кожен рік необхідно починати знову через те що із системи ми практично не знімаємо інформацію для аналізу тих результатів, які отримуємо.

Основою класичної селекції, яку майже сто років започаткував шведський генетик і селекціонер Г. Нільсон-Еле, займаючись проблемами підвищення зимостійкості пшениці. Цей метод еволюційної селекції багатьма дослідниками називався по-різному, але основу його становив добір.

Таким чином, як зазначають багато вчених селекціонерів, що добір був, є і залишається основним критерієм, результатом роботи, методом еволюційної селекції.

У селекції дуже важливим є здатність передбачати результативність роботи, і саме над цим напрямом досліджень учені були єдині в тому, що

необхідний відповідний фон для оцінювання та добору селекційного матеріалу за окремими ознаками та властивостями рослин. Тому не випадковим було будівництво фітотронно-селекційних комплексів (ФСК) при великих селекційних центрах колишнього СРСР, основним завданням яких було прискорення селекційного процесу і оцінювання селекційного матеріалу на морозо- та зимостійкість [2].

Історія розвитку людства засвідчує, що вплив на зміни клімату можливе не тільки через результат життєдіяльності людини, видобуток та інтенсивне використання вугілля, нафти, що сприяло підвищенню парникового ефекту, але і пряма дія на зміни погодних умов.

Так, російським ученим В.О. Комковим (2000) розроблено методичні основи космічного впливу на зміни погоди шляхом обладнання космічних ракет спеціальними приставками, які в космосі розкриваються лінзами діаметром від 300 м до 1000 м і які фокусують на землю пучок променів на значну площу території, на якій підвищують температуру на 4-5 °С [3].

У середньому на рік на території України надходить 45 циклонів та 36 антициклонів, це показник надзвичайно різких змін погодних умов. На півдні України відбувається опустелення деяких регіонів. Поширюються вони у райони традиційно достатнього зволоження Полісся, північні райони Лісостепу [1].

Оскільки погодні умови нестійкі і далеко нестабільні, селекційний матеріал необхідно оцінювати згідно з тими погодними умовами, які стали критичними на конкретний період і його необхідно прогнозувати і задавати у відповідних умовах.

Так за останні роки, умови перезимівлі озимих-зернових культур різко змінилися. На зміну критичних стабільних морозних температур зими, прийшли ранні осінні заморозки із частими відлигами зимою. Відзначають повторюваність поновлення вегетації із поверненням морозів.

Саме такі умови можливо створювати в регульованих умовах ФСК.

Співвідношення різких позитивних температур і вологості повітря, які відзначають в останні роки можливим є створювати також в умовах ФСК.

Як не звучить парадоксально, адже умови ґрунтових теплиць та оранжерей є також найбільш сприйнятливими для розвитку хвороб листя та колоса зернових культур. У таких жорстких умовах можливим є і створення сортів, стійких до таких хвороб.

Результативність селекції на технологічну якість зерна також можливим є покращити в ФСК, створюючи відповідні агротехнічні фони, де проводити добір як на бідних, так і на багатих агротехнічних фонах, визначаючи адаптивність конкретного селекційного матеріалу.

Під час вирощування восени рослини озимої пшениці на різних агротехнічних фонах щодо умов їх живлення і по завершенні осінньої вегетації, перенесенні їх в умови ґрунтових оранжерей в однакові умови

живлення встановлено, що умови живлення рослин на ранніх етапах органогенезу суттєво впливають на якість зерна і можливим є відзначати, що основа врожаю озимої пшениці закладається під час її посіву.

Таким чином, урахування різнопланових наукових напрахувань щодо вивчення біологічних особливостей озимої пшениці, стає можливим поліпшити результативність її селекції.

## Література

1. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство // *Агроном*. 2006. № 3. С.12–15.

2. Дубовий В. І. Екологічна оцінка морозо- та зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу// *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 42–44.

3. Комков В. А. Теоретические и технические основы создания крупногабаритных космических систем их эколого-аграрное применение : автореф. дис. ученой степени доктора техн. наук, 2000. 46 с.

4. Поліщук І. Б., Поліщук В. Д., Жигadlo Ю. В. Успадкування корисних ознак у селекції рослин // *Вісник аграрної науки*. 2008. № 6. С. 41–46.

**УДК 551.58:630\*5**

**ШЛАПАЦЬКА В.Г.**, викладач

*Маслівський аграрний коледж ім. П.Х. Гаркавого*

*Білоцерківського національного аграрного університету*

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ДЕРЕВОСТАН МАСЛІВСЬКОГО ПАРКУ**

Про екологічні проблеми на глобальному біосферному рівні заговорили, тоді коли було присуджено Нобелівську премію в 2007 р. А. Гору. Людство проявило занепокоєння, що до появи надзвичайно великих екологічних проблем. Про них відзначали на різних екологічних форумах світового значення. Ці проблеми торкаються не тільки великих національних природничих парків та заповідників, але і більш простих, менших за площами, які виконують науково-освітню функцію серед молоді та студентів. Таким є Маслівський парк.

Відомо, що парки заповідної зони є складовою науково-освітнього процесу закладу освіти. Таку функцію виконує впродовж уже багатьох поколінь наш парк, створений при Маслівському аграрному коледжі ім. П.Х. Гаркавого БНАУ. Це сонячний, невеличкий клаптик землі на березі

р. Росавки навколо будівель у с. Маслівка Миронівського району Київської області.

Точну дату його створення нам невідомо, але старожили стверджують, що парк було закладено при маєтку німецького пана Трітчеля, який мав чітко вибудований агроекологічний ландшафт, що розміщувався на південних його схилах, які опускалися терасами до річки, а за річкою красувався сосновий ліс. Пережив парк періоду Жовтневої революції і маєток став робітничою школою для селянської молоді, який згодом перетворився в один із перших у колишньому Радянському Союзі закладів освіти із селекції і насінництва. Колекцію цього парку було доповнено новими ботанічними об'єктами, які збереглися і до цього часу. Змінилися окремі компоненти ландшафту, але його екологічна душа, головне його багатство лишилося. Він став учасником виховного процесу багатьох поколінь студентської молоді і продовжує в дотепер.

Як не відзначити той факт, що у ньому знайшли відображення пам'ять про студентку, яка трагічно загинула, і саме в цьому парку студенти-однокурсники розмістили невеличку квіткову клумбу, присвячену їй. Вони завершили навчання, але клумба залишається доглянутою теперішніми студентами.

Проведені фенологічні спостереження за рослинним біорізноманіттям щодо початку цвітіння квіткових рослин та скидання листя із дерев показали, що дати їх настання змістилися. Квітування окремих рослин починається значно раніше, але через весняні приморозки, пізніший розвиток комах-запилувачів має негативний ефект.

Суттєво змінюються ареали нових видів рослин, які швидко розселяються. Серед них чимало небезпечних бур'янів, особливо алергенів, представником яких є амброзія полинолиста, з якою ми ведемо боротьбу, не допускаючи її до території парку.

Відомо, що екосистема є основою біотичного блоку, – «плівка життя» [1], яку спрямовано на збереження та стабілізацію біоенергетичних потоків. Тобто біотичний компонент допомагає зберегти організацію екосистеми, протидіє впливу дестабілізаційних зовнішніх чинників, зокрема й руйнівним зливам. У різних країнах Європи на основі численних досліджень показано, що за слабких (5 мм) опадів крони дерев їх не пропускають зовсім.

У поліпшенні забезпечення вологою деревостанів парку є підстилка, яка затримує близько 10 % опадів. Таким чином лісова підстилка із опалого листя і трав'яних рослинних рештків виконує основну роль у регулюванні водних потоків у лісі, забезпечуючи функціонування лісової екосистеми. Підстилка захищає ґрунт від замулення, тому під нею ґрунти мають вищу пористість і більше вбирають вологи, ніж на оголених місцях [2]. Не важко зробити перерахунок, що 20 мм опадів на 1 га становить 200 м<sup>3</sup> води або потрібно було б внести 20 л води на 1 м<sup>2</sup>.

Постійна динамічна волога лісового ґрунту сприяє активізації його мікробіологічних процесів, що поліпшує ріст та розвиток рослин. Не важко здогадатися, що його порушення буде негативно впливати шляхом появи нових хвороб на деревах, а також активізації шкідників лісу. Таким чином, вигрібаючи опале листя і вирубуючи підлісок із кущів і молодих паростків дерев ми цим самим спонукаємо до заселення окремих ділянок парку небажаною рослинністю. Збереження природного покриву із опалого листя засвідчує його природну міць, не даючи можливості бур'янам заселяти цю територію, удобрюючи ґрунт, а тому значення такого природного середовища є очевидним. Із часом дерева хворіють і необхідно проводити санітарні вирубки з метою поновлення деревостану парку. Велике значення має вибір ділянок, на яких можна було б висадити нові молоді деревця, які б не затіняли високорослі дерева. У цьому питанні пріоритет належить фахівцям лісової галузі.

Таким чином парк є живою лабораторією природничих дисциплін, у якій студенти чітко відстежують особливості створення екологічних ніш.

Парк і сьогодні дарує відвідувачам прохолоду і спокій у спекотні літні дні, дає затишок багатьом пернатим, є домом для численних тварин і його колекцію доповнюють рідкісні рослини. До цього часу зберігає свою багату красу, радує навесні кольоровими килимами первоцвітів, статними розлогими деревами, а восени різнобарвним листям, яке ніжно закриває землю.

Дуже важливо, щоб ми не залишилися байдужими і оперативно реагували на ті зміни, які людина, часто через свою необдуманість у прийнятті рішень, а природа через стихійні явища, в сприянні вирішенню проблем парку.

## Література

1. Голубець М. А. Плівка життя. Львів : Поллі, 1997. 186 с.
2. Дідух Я. П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії // Вісник НАН України, 2009. № 2. С. 34–44.



УДК 632.4:633.1

ЗАЄЦЬ С.О., канд. с.-г. наук, завідувач відділу агротехнологій;

ФУНДИРАТ К.С., науковий співробітник

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

zsaiets58@gmail.com

## ФІТОПАТОГЕНИЧНИЙ СТАН ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Останніми роками фітопатологічна ситуація з посівами сільськогосподарських культур на півдні України дещо змінилася. У більшості випадків це пов'язано зі змінами клімату. По-перше, спостерігаються досить екстремально посушливі погодні умови до і після посівного періоду озимих зернових культур. По-друге, пізнє припинення осінньої вегетації рослин (подовжився цей період на 12-15 діб) та раннє її поновлення (у третій декаді лютого – на початку березня), що супроводжується різкими коливаннями нічних (мінусових) і денних (плюсових) температур повітря. За таких умов на озимих культурах відбувається додаткове кущення, рослини ослабляються, а екстремальні (посушливі) умови у весняний період вегетації призводять до зміни фітопатологічного стану посівів.

Польові досліді проводили в 2016-2018 рр. на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН.

Метеорологічні показники, які визначали погодні умови весняно-літнього періоду вегетації зернових культур у 2016, 2017 і 2018 рр., взято із спостережень обласного центру з гідрометеорології м. Херсон.

Відмінною особливістю вегетаційного періоду зернових культур 2016 року було достатньо висока кількість атмосферних опадів: у березні – 19,5 мм, квітні – 56,8 мм; травні – 71,7 мм і червні – 43,0 мм. За вегетаційний період (з квітня по червень) випало 171,5 мм опадів, що на 41,5 мм більше за норму.

Дещо інша ситуація за природнім вологозабезпеченням спостерігалася в 2017 і 2018 роках. Лише у квітні 2017 року і березні 2018 року опадів випало більше норми на 60,4 і 35,2 мм, відповідно. В інші місяці спостерігався значний недобір опадів та високі температури повітря. За квітень-червень 2017 і 2018 років випало 122,9 і 60,4 мм опадів відповідно, що на 7,1 і 69,6 мм менше за норму.

Якщо на півдні України у 80-90-х роках минулого століття озимі зернові культури переважно вражали сажкові хвороби, бура іржа і борошниста роса, то за останнє десятиліття – збудниками плямистості листової пластини: пшеницю озиму – септоріоз (*Septoria tritici* Desm.), ячмінь озимий – сітчастий гельмінтоспоріоз (*Drechslera teres* Ito). Рослини

кукурудзи часто вражає фузаріоз качанів (*Fusarium spp*, *F. Verticillioides* та *F. graminearum*).

Серед фітофагів посівам пшениці озимої та ячменю озимому значної шкоди завдають клоп-шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), злакова попелиця (*Sitobion avenae* F.), пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.) і п'явиця червоногруда (*Oulema melanopus* L.), а кукурудзі – бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.).

У середньому за три роки досліджень на рослинах пшениці озимої поширення і розвиток захворювання септоріозом (*S. tritici*) також залежало і від біологічних властивостей сорту та становило 56,9-70,7 % і 9,7-17,4 %, відповідно. Найменше цією хворобою заражалися рослини сортів Конка і Анатолія, а найбільше – Овідій.

Результати обліку врожаю зерна показали, що на його рівень впливав ступінь поширення та розвитку хвороб. Враховуючи, що в умовах 2016 року пшениця озима сортів Конка і Анатолія були більш стійкими до септоріозу, а сорт Марія до піренофорозу, то вони забезпечили і вищу врожайність 7,43, 7,38 і 7,50 т/га. Достовірні втрати врожаю зерна забезпечили сорти Овідій, Леда і Анатолія. Практично однакову врожайність формували сорти Марія, Бургунка і Конка, які в середньому за три роки досліджень забезпечили найвищі рівні врожайності – 7,46, 7,45 і 7,38 т/га. Найнижчу врожайність зерна 6,90 т/га зібрано на сорті Овідій, який серед усіх сортів найбільше заражається збудниками грибних хвороб листя.

Слід відзначити, що в усі роки досліджень рослини сортів ячменю озимого захворювали сітчастою плямистістю (*Drechslera teres* Ito), а іншими грибними хворобами – ринхоспоріозом (*Rhynchosporium graminicola* Heinsen), борошнистою россою (*Blumeria graminis* Speer) і жовтою іржею (*Puccinia striiformis* West) лише в окремі роки.

У середньому за роки досліджень на рослинах ячменю озимого прояв і розвиток збудника сітчастого гелмінтоспоріозу (*D.teres* Ito) значно залежали від особливостей сорту та становили 69,5-85,2 % і 12,0-35,5 %, відповідно. Більш стійкими до цього захворювання були рослини сортів Дев'ятий вал і Буревій, у яких ступінь поширення хвороби відповідно становив 69,5 і 73,2 %, а розвиток – 12,0 і 12,5 %. Нестійким до збудника сітчастого гелмінтоспоріозу (*D.teres* Ito) були рослини сорту Достойний.

У середньому за три роки досліджень найвищі рівні врожайності – 7,00, 6,92, 6,91 і 6,89 т/га забезпечили сорти Айвенго, Снігова королева, Дев'ятий вал і Академічний. Найнижчу врожайність зерна 6,16 т/га зібрано на сорті Достойний, який серед усіх сортів найбільше заражають збудники грибних хвороб листя.

УДК 633.11:631.546

*ПОЛИЩУК І.С., доцент;*

*ШАФАР Г.В., асистент*

*Вінницький національний аграрний університет*

*lutvunyukgalia@gmail.com*

## **ОСОБЛИВОСТІ ОСІНЬОГО РОЗВИТКУ ТА ПЕРЕЗИМІВЛІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА ТА СТРОКІВ СІВБИ**

Ріст і розвиток пшениці озимої містить визначення таких основних показників: польову схожість, перезимівлю рослин, виживання за вегетацію, проходження фаз росту і розвитку.

Перезимівля рослин пшениці озимої один з головних чинників, який впливає на формування продуктивності у весняно-літній період вегетації через виживання рослин за період припинення осінньої та поновлення весняної вегетації [2].

Куціння хлібних злаків одна з важливих фаз росту і розвитку пшениці озимої, яка суттєво впливає на формування врожаю зерна. Процес куціння рослин пшениці озимої залежить від багатьох чинників. Найбільший вплив на процес куціння мають чинники природного походження, які майже не піддаються регулюванню людиною, це такі чинники, як родючість ґрунту, забезпеченість вологою, температурний режим, інтенсивність освітлення, тривалість світлового дня тощо [3].

Період осіннього і весняного куціння залежить від строку сівби. Восени куціння продовжується до зниження середньодобових температур до 2-3 °С. Тривалість осіннього куціння за нормальних умов становить 25-30 днів, весняного 25-35 днів. Навесні куціння відновлюється з початком весняної вегетації і триває до початку виходу в трубку, коли середньодобова температура підвищується до 10-12 °С [1, 4].

Польові досліді закладались упродовж 2017-2018 рр. на спільному дослідному полі ВНАУ та ВДСГДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунт дослідних ділянок типовий – сірий лісовий, середньосуглинковий з рН<sub>сол.</sub> – 5,6 та вмістом в орному шарі (за Тюріним) гумусу – 2,3 %.

Після збирання попередників поле очищували від пожнивних решток і проводили обробіток ґрунту дисковою бороною БДТ-7 в два сліди та агрегатом АГ-2,4 на глибину 12-14 см. Перед сівбою під передпосівну культивуацію агрегатом КПС-4 на глибину 6-8 см, яку проводили восени, вносили нітроамофоску (N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>). Підживлення азотом проводили навесні на мерзлоталому ґрунті із розрахунку 45 кг діючої речовини на гектар посіву.

Перед сівбою було проведено протруювання насіння комбінованим препаратом Селест Топ 312,5 FS (1,5 л/т).

Висівали вітчизняних сорти пшениці озимої: Лісова Пісня та Економка висівали після двох попередників: ріпак озимий та соя. Сіяли в два строки, враховуючи наявність вологи: 1-й – третя декада вересня (25.09); 2-й – перша декада жовтня (5.10). Для сівби використовували насіння оригінаторів сортів: в 2017 р. еліту, в 2018 р. – першу репродукцію.

Сіяли пшеницю озиму середньоранніх сортів Лісова Пісня, Економка з нормою висіву 5 млн шт./га схожих насінин. Сіяли селекційною сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25. Після сівби поле прикочували котками ЗККШ-6. Спосіб сівби – суцільний рядковий з міжряддями завширшки 15 см, глибина загортання насіння 5-6 см.

Повторність у досліді – чотириразова, що відповідає вимогам проведення дослідів із зерновими культурами, розміщення варіантів на ділянці – систематичне в один ярус. Загальна площа ділянки 50 м<sup>2</sup>, облікова – 25 м<sup>2</sup>.

Результати досліджень показують, що у роки, коли вчасно одержані повноцінні сходи, посіви восени добре розвиваються та мають потужну кореневу систему і, як правило, забезпечують високий урожай зерна навіть за несприятливих погодних умов у літні місяці. А от слаборозвинені та зріджені з осені посіви майже завжди низькопродуктивні. На появу сходів впливає температура повітря та ґрунту, а також його вологість.

Польова схожість насіння значною мірою варіювала залежно від строків сівби і погодних умов осіннього періоду вегетації за роки досліджень. Найвищі показники польової схожості насіння в середньому за 2017-2018 рр. були отримані за сівби в третій декаді вересня як по ріпаку озимому, так і по сої, які становили для сорту Лісова пісня (78,0-79,3 %), а по сорту Економка (82,3-77,4 %). Зміщення строків сівби вбік на більш пізніх посівах призводило до зниження польової схожості насіння в середньому на 1-2,2 %.

Погода і умови зими 2017-2018 років були сприятливими для перезимівлі та задовільні для загартування рослин пшениці озимої всіх досліджуваних сортів. Сорти пшениці озимої Лісова Пісня, Економка характеризує підвищена зимостійкість. Перезимівля рослин пшениці озимої залежно від строків сівби та попередників була різною.

Найвищий показник перезимівлі рослин ми отримали у пшениці озимої сорту Лісова Пісня за сівби її в першій декаді жовтня, по сої він становив 92,8 %, а по ріпаку озимому – 89 %, що на 1,8-1 % відповідно більше, ніж за сівби в третій декаді вересня. За сівби в першій декаді жовтня значення цього показника у сорту Економка на ділянках по ріпаку озимому становило 89 %, а після сої – 92,7 %, що на 0,3-0,2 % відповідно вище порівняно зі сівбою в третій декаді вересня.

Однак, за рівнем виживання, в середньому за 2017-2018 роки, для всіх сортів і по всіх попередниках кращим строком сівби є третя декада вересня. Так, за сівби 25 вересня сорту Лісова пісня по ріпаку озимому нами було отримано 62,3 % рослин, а по сої 67,6 %. Тоді як найкращий результат виживання рослин пшениці озимої у сорту Економка було отримано по сої і становила 68,2 %, а по ріпаку озимому 64,9 %.

У наших дослідженнях на процес інтенсивного кушення впливали строки сівби, попередники та біологічні особливості досліджуваних сортів. Встановлено, що рослини першого та другого строків сівби добре розкущились восени, коефіцієнт кушення пшениці озимої досліджуваних сортів перед припиненням осінньої вегетації у 2017-2018 роках варіював від 1,4 до 2,2 шт. пагонів. Найвищі показники було отримано у рослин пшениці озимої за сівби в третій декаді вересня і вони становили відповідно від 2,0 до 2,2 шт. пагонів, що на 0,6-0,8 шт. більше порівняно з сівбою в першій декаді жовтня.

Установлено тенденцію до підвищення показника весняного та продуктивного коефіцієнта кушення за сівби в першій декаді жовтня, порівняно із посівами ранніх строків сівби. Так, якщо за сівби в третій декаді вересня, за період весняної вегетації кількість пагонів збільшилася на 1,1-1,4 шт., то за пізнього строку сівби, в першій декаді жовтня, кількість пагонів зростає на  $1,6 \pm 0,1$  шт. Різниця у показниках продуктивного коефіцієнту кушення між рослинами першого та другого строків сівби була незначною і становила в середньому 0,2 шт. Достовірно доведено, що кращі умови для формування продуктивного стеблестою пшениці озимої по вітчизняних сортах створювалися за сівби по сої, після якої рослини формували на 0,2 продуктивних пагона більше, порівняно із ріпаком озимим.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

1. Найвищі показники польової схожості насіння за 2017-2018 роки по вітчизняних сортах пшениці озимої Лісова пісня та Економка отримали після ріпака озимого, що на 1,6 % вище, порівняно із сівбою по сої. Зниження польової схожості насіння пшениці озимої за пізніх строків сівби можна пояснити різким зниженням середньодобової температури повітря та ґрунту.

2. За 2017-2018 роки найвищий показник перезимівлі по вітчизняних сортах пшениці озимої отримали після сої, що на 3,5 % вище, порівняно із сівбою по ріпаку озимому. Зниження показника перезимівлі рослин як за сівби в третій декаді вересня, так і в другій декаді жовтня пояснюється тим, що рослини мали недостатню кількість накопичених вуглеводів у вузлах кушення та менш розвинуту кореневу систему.

3. За 2017-2018 роки кращі умови для осіннього кушення пшениці озимої створювалися за сівби насіння досліджуваних сортів у ранні строки (25 вересня, 1 жовтня), тоді як найбільшу кількість продуктивних стебел за

період весняно-літньої вегетації було отримано у посівах пізніх строків сівби (5 та 11 жовтня).

### **Література**

1. Лихочвор В. В. Кущіння – перевага чи недолік? // Газета Агробізнес сьогодні. 2010. № 23–24. С. 25–28.

2. Новітні агротехнології у рослинництві : підручник / В. А. Мазур, В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, О. Д. Паламарчук. Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2017. 588 с.

3. Оптимізація строків посіву озимої пшениці в умовах Холодного Поділля / Д. Шуль, О. Савчук, Ю. Грицевич, О. Орловська // Вісник Львівського національного університету. Агронімія, 2010. № 14 (1), С. 117–121.

4. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Ч. І. Зернові культури : навч. посіб. / за ред. Г. К. Фурсової. Харків : Ексклюзив, 2004. 380 с.

### **УДК 633.854**

*ГАМАЮНОВА В.В., д-р с.-г. наук, професор;*

*ХОНЕНКО Л.Г., канд. с.-г. наук;*

*ГИРЛЯ Л.М., канд. хім. наук*

*Миколаївський національний аграрний університет*

## **ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ УМІСТУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТОВОМУ ПОКРИВІ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Клімат є одним з основних чинників, що суттєво впливає на ефективність аграрного виробництва і особливо в посушливій зоні Степу України. Зміни клімату призводять до серйозних проблем у сільськогосподарській галузі, що є визначальною для України. Актуальним питанням на теперішній час є адаптація землеробства до нових кліматичних умов.

У літературі і на практиці широко обговорюють питання ґрунтотворних процесів, родючості ґрунтів загалом, рівні формування урожаїв сільськогосподарських культур, вологозабезпеченість ґрунтів, живлення рослин в умовах змін клімату. Незважаючи на значну кількість досліджень щодо використання мікроелементів, питання ефективності їх просторового розподілу за зміни кліматичних умов висвітлено поки ще недостатньо.

Визначено як позитивні, так і негативні наслідки впливу зміни клімату на сільське господарство. Серед позитивних наслідків виокремлюють такі:

збільшення площі земель, придатних для землекористування; подовження терміну вегетаційного періоду; збільшення теплозабезпеченості сільськогосподарських культур; поліпшення умов перезимівлі озимих польових та садових культур. До негативних наслідків впливу клімату слід віднести деградацію ґрунтів, зниження врожайності окремих культур, збільшення ступеня поширення шкідників та хвороб сільськогосподарських культур, стійкі та тривалі посухи. Зростання температурного режиму за зменшення кількості опадів призводить в свою чергу до зміни розподілу водних ресурсів, умов розвитку біоти, біопродуктивності.

Більш високі температури послаблюють здатність рослин отримувати та використовувати вологу і поживні елементи. Глобальне потепління, як правило, призводить до зростання кількості атмосферних опадів, а вплив більш високих температур на вологозабезпеченість є результатом підвищення сумарного випаровування.

На континентальних територіях України у ХХІ ст. періоди літньої посухи збільшаться майже вдвічі, порівняно з попереднім періодом, а оводненість річок також удвічі зменшиться. Зміни клімату впливають на рухомість елементів живлення у ґрунті та доступність їх для рослин. Підвищення температури та зменшення вологості знижують рухомість поживних речовин. Для нормального розвитку рослинам необхідні не тільки азот, фосфор і калій, але і мікроелементи, що беруть участь у всіх фізіологічних процесах їх розвитку, підвищують ефективність багатьох ферментів у рослинному організмі. Мікроелементи (Zn, Mn, Co, Cu, B, Mo) входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів та інших біологічно активних речовин, замінити нічим іншим їх не можна. За оптимального забезпечення рослин мікроелементами прискорюється їх розвиток, підвищується стійкість проти хвороб і шкідників, знижується дія зовнішніх несприятливих чинників – низьких і високих температур повітря, ґрунту, посухи. Рівновага між різними формами мікроелементів визначає окисно-відновний потенціал ґрунту. Ступінь забезпеченості та рівень засвоєння мікроелементів рослинами тісно пов'язані з реакцією ґрунтового розчину. Наприклад, на чорноземах з нейтральною і лужною реакцією вміст рухомих форм Мангану становить 30–40 % його загального вмісту. Кислі ґрунти багатші на вміст двовалентного Мангану, на сильно кислих ґрунтах навіть можлива його токсична дія.

Метою роботи передбачали визначити вплив певних поступових змін клімату на просторовий розподіл мікроелементів в ґрунтовому покриві Миколаївської області.

В умовах зміни клімату необхідно дотримуватися правильного внесення мікродобрив, враховуючи способи, строки та кількість внесених основних елементів живлення азоту, фосфору і калію. В останні роки вміст основних мікроелементів у ґрунтах України зменшується, що пов'язано з

використанням їх сільськогосподарськими культурами на формування врожаїв та практичною відсутністю застосування органічних добрив, з внесенням яких ґрунт поповнювався мікроелементами.

Багатьма дослідженнями визначено, що під впливом мікроелементів у рослинному організмі відбувається перегрупування форм води, зростає гідратація колоїдів протоплазми та водоутримуюча здатність листків. Кількість зв'язаної води, яка визначає стійкість рослин до посухи і високих температур, зростає на 12–50 %.

Актуальною проблемою сьогодення є незворотне відчуження елементів мінерального живлення, зокрема й мікроелементів, за межі агроландшафтів. Раніше сільськогосподарське виробництво вирішувало цю проблему за допомогою органічних добрив, відтворюючи, по суті, природний біогеохімічний цикл міграції мікроелементів.

Основним джерелом надходження мікроелементів у рослину є вміст їх у ґрунтах, що зумовлено літологічним та гранулометричним складом ґрунтоутворних порід. До основних мікроелементів належать бор, марганець, мідь, цинк, залізо, молібден, кобальт. Потреба рослин у мікроелементах від кількох сотень чи десятків грамів на гектарну врожайність до десятих чи сотих частин грама на ту саму кількість урожаю. Під час проведення моніторингу в ґрунтах визначають рухомі форми перерахованих вище мікроелементів, крім заліза через його високу складність визначення у масових дослідженнях.

За даними Миколаївської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», існуючий просторовий розподіл вмісту мікроелементів у ґрунтового покриві області можна пояснити дією чотирьох груп чинників:

1) Близьким заляганням магматичних порід (гранітів); підвищені концентрації мікроелементів обумовлені природними геохімічними чинниками. Така картина характерна для північно-західної частини області.

2) Розчленованим рельєфом із існуванням розвинених яружно-балочних систем, великим базисом ерозії; підвищені концентрації мікроелементів обумовлені антропогенно підсиленими природними геохімічними чинниками.

3) Забруднені ділянки приурочені до безстічних понижень (подів), що є «геохімічними пастками» для мікроелементів на межах Інгульсько-Дніпровського ґрунтового округу. Підвищені концентрації мікроелементів обумовлені природними геохімічними чинниками. Картина характерна для Вітовського, Снігурівського, частково Баштанського та Березнегуватського районів.

Однією із причин забруднення земель мікроелементами є техногенно аеральне. Прикладом може служити територія Галіцинівської сільради Вітовського району, що межує із шламосховищами Миколаївського глиноземного заводу, та території Первомайського району, що прилягають до Побузького феронікелевого комбінату.



Середньозважений вміст свинцю в ґрунтах області – 2,11 мг/кг. Це відповідає помірному рівню забруднення. Відсоток площ із дуже високим рівнем забруднення становить лише 2,27 % від обстеженої площі, Тобто можна стверджувати, що забруднення земель області свинцем має локальний характер. Середньозважений вміст кадмію в ґрунтах області – 0,230 мг/кг – відповідає помірному рівню забруднення, аналогічно свинцю.

Площі із високим та дуже високим рівнями забруднення кадмієм не виявлено. Площі із підвищеним рівнем забруднення цим мікроелементом становлять всього 0,609 тис. га.

Концентрація рухомих форм міді на 20–25 % земель є оптимальною для культур з невисоким та середнім рівнем виносу; для культур з високим рівнем виносу такий відсоток не перевищує 10 % від площі земель сільськогосподарського призначення.

Тому можна вважати, що головною причиною забруднення земель міддю у Березанському, Веселинівському, Миколаївському та Очаківському районах Миколаївської області є антропогенне навантаження, пов'язане із застосуванням мідьвмісних фунгіцидів.

Рівні вмісту міді в районі 1,5–3,0 мг/кг, що відзначають не на орних землях, можуть бути залишками природних процесів ґрунтоутворення, не порушених рільництвом.

Середньозважені концентрації рухомих форм кобальту в ґрунтах області відповідають дуже високим рівням вмісту цього мікроелемента. Найбільший відсоток площ земель із дуже високим вмістом кобальту характерний для північно-західної частини області, ґрунтовий покрив якої представлений чорноземами звичайними середньогумусними.

**УДК 619:611**

*ЛУЖАНСЬКИЙ І.Ю., молодший науковий співробітник;*

*МАЛЯРЧУК М.П., д-р с.-г. наук, науковий керівник*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*izz.ua@ukr.net*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЗЕРНОВОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ**

У зоні Степу України, з її жорсткими ґрунтово-кліматичними умовами, не всі культури здатні формувати високу продуктивність. Лише соргові культури, проявляючи свої потенційні можливості, сприятливо використовуючи активну інсоляцію, фотосинтетичні ресурси, володіючи найбільшою пластичністю, невибагливістю, здатністю протистояти посусі,

яка на півдні країни трапляється один раз у 3-4 роки за наявності науково обґрунтованої технології, завжди забезпечують високі і сталі врожаї.

Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин сорго зернового створювали за дискового розпушування на глибину 12-14 см із щільванням до 38-40 см, де щільність ґрунту становила  $1,25 \text{ г/см}^3$ . За чизельного розпушування за зменшення глибини обробітку до 16-18 см у системі диференційованого-2 обробітку з однією оранкою за ротацію сівозміни відзначено тенденцію до зростання досліджуваного показника. Водночас різниця між цим варіантом і контролем була істотною, та як на початку вегетації, так і перед збиранням урожаю становила  $0,04 \text{ г/см}^3$  за НР<sub>05</sub>, відповідно  $0,04$  та  $0,05 \text{ г/см}^3$ .

Проведення оранки на глибину 23-25 см та чизельного розпушування на таку ж саму глибину в системах полицевого та безполицевого різноглибинного обробітку ґрунту сприяло формуванню щільності ґрунту на рівні  $1,28-1,29 \text{ г/см}^3$ . Істотне ущільнення на початку вегетації відзначено у варіанті мілкого (12-14 см) розпушування в системі мілкого одноглибинного безполицевого обробітку, де щільність досягла  $1,33 \text{ г/см}^3$ , та наприкінці вегетації –  $1,35 \text{ г/см}^3$ .

Перед збиранням урожаю встановлено істотне ущільнення шару ґрунту 20-40 см у всіх варіантах досліді, порівняно зі шаром 0-20 см. Максимальні показники щільності в шарі ґрунту 30-40 см відповідали варіанту мілкого обробітку на глибину 12-14 см в системі одноглибинного безполицевого основного обробітку і становили  $1,41 \text{ г/см}^3$ .

У прямій залежності від щільності орного шару знаходиться його пористість. Оптимальні параметри загальної пористості темно-каштанових ґрунтів для більшості сільськогосподарських культур знаходяться в межах 50-54 % від загального обсягу, що відповідає щільності  $1,2-1,3 \text{ г/см}^3$ . Особливого значення цей показник набуває у період сходів під час формування кореневої системи та початковому рості і розвитку рослин сорго.

Найбільш сприятливі для рослин сорго показники пористості – 52,0; 51,3 %, формувалися за диференційованого-1 обробітку з одним щільванням на глибину 38-40 см за ротацію сівозміни та полицевого різноглибинного основного обробітку з глибиною розпушування 23-25 см.

Застосування мілкого дискового обробітку на 12-14 см у системі одноглибинного мілкого безполицевого розпушування в сівозміні призвело до зниження пористості на 3,5 %, порівняно з контролем.

До збирання урожаю ґрунт ущільнився, а пористість знизилася до 48,4-51,3 %, водночас закономірність, відзначена на початку вегетації, зберіглась. Істотної різниці в показниках пористості між варіантами основного обробітку перед збиранням урожаю не виявлено.

Показники щільності та пористості ґрунту мали істотний вплив на швидкість вбирання і фільтрації води, забезпечуючи накопичення вологи в кореневмісному шарі. У природних умовах виокремити процес вбирання і фільтрації неможливо, їх дослідження проводиться лізіметричним методом у польових або лабораторних умовах. Більш високі показники щільності, а відповідно більш низька пористість ґрунту за безполицевих обробітків, особливо за тривалого застосування мілкового дискового розпушування в сівозміні, викликали зниження водопроникності на початку вегетації сорго на 32,6 %, порівняно з контролем.

Результати досліджень з визначення запасів вологи в шарі ґрунту 0-100 см за варіантами основного обробітку ґрунту на початку вегетації рослин сорго свідчать, що вони були достатньо високими і знаходилися на рівні 87,8-91,5 % НВ з максимальним показником у варіанті дискового обробітку на 12-14 см із щілюванням до 38-40 см в системі диференційованого-1 обробітку в сівозміні, де загальні запаси вологи становили 2748 м<sup>3</sup>/га, а продуктивні – 1410 м<sup>3</sup>/га, що пов'язано з кращим поглинанням атмосферних опадів протягом осінньо-зимового періоду.

Формування оптимального водного режиму ґрунту за різних способів основного обробітку і доз внесення мінеральних добрив під сорго зернове на фоні використання на добриво соломи пшениці озимої в сівозміні на зрошенні підпорядковано загальній, чітко вираженій закономірності більш інтенсивного росту і розвитку рослин сорго зернового у варіанті комбінованого диско-чизельного обробітку та забезпечувало в усі роки досліджень найвищий рівень урожайності зерна.

Так, на неудобреному фоні з використанням соломи пшениці озимої на добриво у варіанті оранки на глибину 23-25 см у системі тривалого застосування різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби урожайність зерна сорго становила 2,83 т/га. Проведення чизельного розпушування на таку саму глибину та зменшення його глибини до 16-18 см у варіанті диференційованої-2 системи обробітку викликало зниження урожайності до 2,47 та 2,44 т/га, або на 12,7 та 13,8 %. Застосування дискового обробітку на глибину 12-14 см призвело до подальшого зниження урожайності зерна з показником 2,04 т/га (28 %) і лише поєднання мілкового дискового розпушування із щілюванням на глибину 38-40 см у варіанті комбінованого обробітку забезпечило зростання урожайності до 3,12 т/га, або на 10,2 %.

Підвищення дози внесення мінерального добрива до N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> сприяло зростанню урожайності зерна в усіх варіантах основного обробітку у 2,3-2,6 рази, водночас закономірність, що спостерігали на неудобреному фоні зберіглася з перевагою комбінованого диско-чизельного обробітку, де рівень урожайності зерна досяг 7,72 т/га, що більше ніж у контролі на 0,93 т/га, або на 13,7 %.

Подальше підвищення дози внесення мінеральних добрив до  $N_{120}P_{60}$  забезпечило зростання урожайності зерна, порівняно з дозою внесення  $N_{90}P_{60}$ , водночас за варіантами основного обробітку урожайність зростала лише на 1,0-3,7 %, з середнім показником 3 %. Тобто зростання рівня урожайності за підвищення дози внесення мінерального добрива було неістотним.

Стосовно способів основного обробітку безпосередньо під сорго зернове, то як за роками досліджень, так і в середньому за три роки, лише комбінований диско-чизельний обробіток забезпечив істотне зростання рівня врожаю за всіма дозами мінеральних добрив на 10,2-13,9 %.

Урожайність зерна сорго без внесення добрив, в середньому по фактору В, становила 2,58 т/га. Внесення дози добрив  $N_{90}P_{60}$  сприяло її зростанню в 2,5 рази. Збільшення дози добрив до  $N_{120}P_{60}$  під посіви сорго не забезпечило відповідного зростання врожаю. Прибавка, порівняно з дозою  $N_{90}P_{60}$ , становила 0,19 т/га, що знаходиться в межах помилки досліджу (НІР<sub>05</sub> – 0,25 т/га).

За вирощування сорго зернового в умовах південного Степу України в зерно-просапній сівозміні на зрошенні доцільно застосовувати комбінований обробіток, який поєднує мілке (12-14 см) дискове розпушування із щільюванням на 38-40 см. Використовувати на добриво післяжнивні рештки попередника (пшениці озимої) та вносити мінеральні добрива дозою  $N_{90}P_{60}$ , що створює сприятливі умови для формування врожаю та забезпечує рівень рентабельності 218 %, проти 184 % у контролі.

**УДК 633.11 : 631.5 : 581.54(477.72)**

**КОВАЛЕНКО О.А.**, канд. с.-г. наук;

**КОВАЛЕНКО А.М.**, канд. с.-г. наук

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

Kovalenko28\_19@ukr. Net

## **СТРОКИ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

У Південному Степу України провідною зерною культурою є пшениця озима. Проте мінливість погодних умов за роками у цьому регіоні часто викликає нестабільність формування її врожайності. Особливо останнім часом значними коливаннями погодних умов супроводжується осінній період її вегетації, які до того ж часто бувають несприятливими. При цьому слід зауважити, що при вирощуванні пшениці озимої погодні умови осіннього періоду вегетації відіграють значну роль у проходженні низки важливих життєвих процесів: утворення нових пагонів і формування вузлових коренів та накопичення пластичних речовин, які визначають стійкість рослин до

несприятливих умов перезимівлі і, як наслідок, їх продуктивність. Тому навіть сприятливі гідротермічні умови навесні, як правило, не в змозі виправити ситуацію, що проявляється у початковій фазі розвитку.

В останні роки у Південному Степу відбулося зростання температури повітря як у передпосівний період, так і після сівби пшениці озимої. При цьому найбільші темпи підвищення температури повітря відбулись у передпосівний період (серпень) – на 4,7 °С за останні 20 років та наприкінці осінньої вегетації (листопад) – на 3,1 °С. При цьому кількість опадів за останнє десятиріччя значно зменшилась. Особливо значне зменшення кількості опадів відбулось у передпосівний період (серпень) – майже у два рази.

Таке значне підвищення температури за умов зменшення кількості опадів призводить до збільшення випаровування вологи з ґрунту та створення її дефіциту на час сівби. Подібне стрімке збільшення середньомісячних температур викликає певну тривогу щодо перспектив вегетації пшениці озимої в осінній період з урахуванням недостатнього зволоження та підвищеного температурного режиму.

Високі температури повітря у серпні та вересні часто призводять до висушування верхніх шарів ґрунту і на час оптимальних строків сівби пшениці озимої запаси ґрунтової вологи у посівному шарі часто знижуються до рівня фізіологічно недоступної, що не дозволяє своєчасно отримати сходи і забезпечити нормальний розвиток рослин восени. Дослідження та виробнича практика показують, що одним з головних чинників доброго стану посівів пшениці в осінній період є запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту. У досліджах Інституту зрошуваного землеробства визначено практично пряму залежність між запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту на час сівби і врожайністю пшениці озимої – коефіцієнт кореляції  $r = 0,91-0,97$ .

Такі зміни температурного режиму в осінній період можуть сприяти зміщенню оптимальних строків сівби пшениці озимої на більш пізній термін. Вони сприяють також і подовженню тривалості її осінньої вегетації. Безумовно, підвищення температури повітря в осінній період посприяло тому, що тривалість активного росту пшениці озимої восени збільшилась. За середніми багаторічними даними у зоні Південного Степу припинення активної вегетації у пшениці озимої відмічають 22 листопада.

Остаточне припинення ростових процесів у рослин за 23 останні роки у 14-ти відбувалось у грудні, а у двох випадках, навіть, у січні наступного року. В середньому за останні 23 роки період осінньої вегетації пшениці озимої збільшився на 12 днів, що сприяло збільшенню тривалості осінньої вегетації рослин і, як наслідок, кращому її розвитку до припинення вегетації.

В умовах південного Степу достатні запаси вологи в орному шарі ґрунту у період оптимальних строків сівби пшениці озимої з високою імовірністю (до 80 %) можуть створюватися лише по чорному пару. Менше 6 мм

продуктивної вологи в шарі 0-20 см в цій зоні по чорному пару ніколи за період досліджень не спостерігалось. Лише з імовірністю близько 18-19 % запаси продуктивної вологи можуть знаходитись у другій половині вересня на рівні 6-15 мм. Проте, вже на початок жовтня імовірність збільшення вологозапасів у ґрунті значно зростає. Це дає підстави рекомендувати сівбу пшениці озимої на початку жовтня по чорному пару навіть у сухий ґрунт з високою імовірністю одержання сходів через опади у середині жовтня.

Враховуючи, що тривалість осінньої вегетації за останні 40 років подовжилася на 12 днів, це може забезпечити повноцінні сходи пшениці і добрий її осінній розвиток. Таке подовження осінньої вегетації пшениці пов'язане з потеплінням клімату в регіоні, яке спостерігається в останні десятиріччя. Це призвело до зміщення оптимальних строків сівби пшениці на більш пізній термін (табл. 1). У період з 1967-1984 років до 2011-2015 роки оптимальні строки сівби пшениці озимої змістилися з 15-25 вересня на 25 вересня – 5 жовтня, тобто на 10 діб.

Таблиця 1

**Урожайність пшениці озимої залежно від строків сівби по чорному пару в дослідях Інституту зрошуваного землеробства, т/га**

Строк сівби	Роки				
	1967-1984	1997-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
5.09	4,15	3,71	4,60	4,38	3,92
15.09	4,34	4,03	5,08	4,84	4,39
25.09	4,35	3,70	5,09	5,01	4,70
5.10	4,05	3,41	4,10	4,71	4,77
15.10	2,81	2,57	3,36	3,73	4,43

Досить тривалий і теплий період осінньої вегетації за достатньої вологості ґрунту створює умови для формування добре розвиненої первинної і, особливо, вторинної кореневої системи та створення куща з достатньою кількістю пагонів уже в осінній період.

УДК [631.445.41:631.43]:[631.11 : 324 :631.582]

*КУДРЯ Н.А., канд. с.-г. наук;*

*КУДРЯ С.І., канд. с.-г. наук*

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва*

*Zemlerobstvo@kнау.kharkov.ua*

## **АГРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Попередники пшениці озимої мають великий вплив на різні чинники життя рослин. Найважливішим показником ефективності попередника є накопичення у ґрунті необхідних запасів вологи для отримання своєчасних сходів, розвитку та укорінення рослин пшениці озимої. Поряд з цим, агрофізичні властивості ґрунту, на якому вирощують пшеницю озиму, значною мірою впливають на її продуктивність, створюючи сприятливі умови для використання рослинами як вологи, так і поживних речовин.

Оцінювання і аналіз агрофізичних показників створюють умови для теоретичного обґрунтування системи сівозмін і введення у них найбільш ефективних попередників пшениці озимої. Наукові дослідження проведено протягом 2017-2018 рр. на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий важкосуглинковий на лесі з такими показниками родючості у шарі 0-30 см: гумусу – 4,0-4,9 %. загального азоту – 0,25 %, рухомих сполук фосфору та калію 100 та 150 мг/кг ґрунту відповідно. Взагалі цей ґрунт характеризують агрономічно цінна зернисто-грудкувата структура, добрі фізико-механічні властивості, великі запаси доступних для рослин поживних речовин та інтенсивна біологічна активність.

У досліді пшеницю озиму було розміщено у п'ятипільних сівозмінах після таких попередників: чистий пар, горох, соняшник, соя, квасоля та кукурудза на силос. Загальна площа досліду – 1,5 га, площа посівної ділянки 750 м<sup>2</sup>, облікової – 100 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів систематичне, повторність – триразова. У досліді висівали районовані сорти та гібриди сільськогосподарських культур.

У дослідженнях визначали: вологість ґрунту – гравіметричним методом у шарі 0-150 см; щільність будови ґрунту в шарі 0-30 см; структурний аналіз ґрунту за методом М.І. Саввінова у модифікації АФІ у шарі 0-30 см.

Слід зазначити, що щільність будови ґрунту динамічна і може змінюватися під впливом обробітку та природних чинників. Зменшується вона як результат розпушування ґрунту знаряддями, впливу на ґрунт коренів, замерзання води у ґрунті, утворення газів під час розкладу органічних решток,

набухання під час зволоження тощо, збільшується – під час проходу тракторів і знять, висихання ґрунту, випадання дощів, осідання під дією власної маси.

У наших дослідженнях спостерігали вплив попередників на щільність будови ґрунту. Більш розпушеним орний шар був у варіантах з горохом і чистим паром, де щільність становила 1,12 і 1,15 г/см<sup>3</sup>. Після просапних попередників щільність ґрунту була дещо вищою і максимальні значення цього показника було зазначено у варіантах із соняшником і кукурудзою – 1,25 і 1,23 г/см<sup>3</sup> відповідно. Дослідження виявили менші параметри щільності у верхньому шарі, з поглибленням спостерігали ущільнення ґрунту. Незважаючи на деякі розбіжності між варіантами, щільність будови орного шару була у межах оптимальних значень для чорноземів.

Одним із чинників, який суттєво впливає на інші властивості ґрунту, є його структура. Структурний ґрунт забезпечує оптимальні умови водного, повітряного та теплового режимів, що у свою чергу обумовлює розвиток мікробіологічної діяльності, мобілізацію та доступність поживних речовин.

Вивчення структурного стану ґрунту під пшеницею озимою після різних попередників показало, що вміст агрономічно-цінних агрегатів коливався від 84,4 до 89,2 %. Зважаючи на шкалу параметрів структурного стану ґрунту за С.І. Дольовим, П.І. Бахтіним, структуру ґрунту після всіх попередників можна оцінити, як «відмінна».

У наших дослідженнях найбільший відсоток агрономічно цінних агрегатів було зазначено у варіанті з горохом – 89,2 %. До нього наближався варіант з кукурудзою на силос – 88,6 %. Найменші показники структурності ґрунту було отримано за розміщення пшениці на чистому парі, сої та квасолі. У варіанті вирощування пшениці озимої після соняшнику показник структури ґрунту був дещо більшим, ніж після чистого парі, сої та квасолі, але не перевищував варіанти з горохом та кукурудзою і становив 86,8 %, що може бути обумовлене більшим обсягом органічних решток, що залишаються після збирання соняшнику, розклад яких і сприяє деякому поліпшенню структурного стану ґрунту. Зменшення, хоч і незначне, вмісту агрономічно цінних агрегатів у ґрунті після чистого парі, сої та квасолі відбувалося через збільшення глибистої фракції у шарах 10-20 і 20-30 см, вміст якої у цих варіантах коливався в інтервалі 9,3-15,3 %, а у варіантах з горохом, кукурудзою та соняшником – 6,3-8,8 %.

Дуже важливою є здатність ґрунту добре поглинати вологу та не розмиватися під дією дощових потоків. Для того щоб вивчити стійкість структурних агрегатів до вимивання проводили мокре просіювання ґрунту.

Під час вирощування пшениці озимої після гороху та кукурудзи зазначено помітне збільшення вмісту водостійких агрегатів порівняно з розміщенням її після парі, сої, квасолі та соняшнику. Так, кількість водостійких агрегатів у варіанті на чистому парі була найбільшою і становила



62,5 %, а після гороху – 59,4 %, що в середньому на 7,0 і 3,9 % відповідно більше, ніж у решти варіантів.

У період трубкування пшениці озимої вища вологість у півтораметровому шарі ґрунту була за розміщення її після чистого пару, соняшнику, гороху та сої, де цей показник коливався у межах 18,1-18,6 %. Деяке зменшення вологи у цьому шарі спостерігалось у варіантах з квасолею та кукурудзою, але різниця була не значною і становила у середньому 2,0 %. Орний шар ґрунту, де концентрується найбільше коренів пшениці озимої, був найбільш забезпечений вологою у варіантах із чистим паром – 24,7 % і горохом – 23,6 %. Після решти варіантів, а саме: соняшнику, сої, квасолі та кукурудзи ґрунт був менше зволуженим – 22,3; 21,0; 19,7; 19,9 % відповідно.

**УДК 630\*232 : 551.586**

**НАЗАРЕНКО С.В.**, канд. с.-г. наук

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»;*

nazarenkosergej@ukr.net

**КІРІЯК Ю.П.**

*Херсонський обласний центр з гідрометеорології*

## **ВПЛИВ ОСІННЬОЇ ПОСУХИ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР**

Сосна звичайна та сосна кримська для степової зони півдня України є видами, що зростають за межами свого ареалу. Створення соснових деревостанів на піщаних аренах Нижньодніпровських (Олешківських) пісків дало змогу зупинити рухомі піски та захистити прилеглі сільськогосподарські угіддя від їх наступу. Соснові ліси на пісках займали площу близько 100 тис. га.

Проте, велика серпнева лісова пожежа 2007 року та щорічні пожежі у наступні роки значно зменшили залісену територію, унаслідок чого гостро постала проблема відновлення лісу. Серед головних чинників, що гальмують процес відновлення лісів на Олешківських пісках, є такі:

- використання для садіння садивного матеріалу, вирощеного в іншій кліматичній зоні;
- проведення невчасної і неякісної підготовки ґрунту;
- пошкодження кореневої системи сіянців соснових порід;
- загинання коренів сіянців під час садіння;
- садіння нестандартного садивного матеріалу;
- невідповідність умов зростання;
- пошкодження сіянців ентомошкідниками, ураження їх фітопатогенами;

- вплив пірогенних чинників;
- погодні умови.

Саме несприятливі погодні умови є основною перепоною для штучного відтворення лісів в Україні. Зокрема, на півдні країни через кожні три-чотири роки спостерігається посуха, за якої у верхніх шарах ґрунту вологість стає нульовою, у зв'язку з чим гине більшість лісових культур. Так, у період з 2007–2009 рр. у Херсонській області було списано 65,5 % створених насаджень.

Ми проаналізували стан лісових культур за період з 2013-2018 рр. у лісництвах Державного підприємства «Цюрупинське ЛМГ».

Погодні умови 2013 року були вкрай не сприятливими для таких лісових культур як листяних, так і хвойних порід. Кількість опадів за період квітень-травень становила 4 мм. В останній декаді липня випало 2,7 мм, а протягом всього серпня опади були відсутні. У цьому році спостерігалась осіння посуха: з останньої декади жовтня і до кінця грудня включно корисних опадів не було. Наслідками такої погоди стала загибель у різній мірі лісових культур у всіх лісництвах ДП «Цюрупинське ЛМГ». У Костогризівському лісництві, на площі 3 га загинуло від 76 % до 82 % культур сосни кримської 2008 року посадки; культури білої акації та гледичії того ж року посадки збереглося на площі 2,5 га лише 14 %. У Пролітарському лісництві на кінець 2013 року збереженість культур сосни кримської 2010 та 2011 років посадки на загальній площі 32,8 га становила від 12 % до 21 %. Як результат, в Раденському лісництві з 24,7 га акації білої списано 20,5 га, зі створених на площі 77,7 га культур сосни кримської – 63,8 га. У Цюрупинському лісництві було списано лісових культур на площі 76,9 га.

Посуха в лютому-березні 2014 року теж несприятливо вплинула на створення лісових культур: у Дніпровському лісництві з 11,6 га білої акації списано 5,3 га; Костогризівському лісництві із засаджених 23,7 га сосною кримською – 3,6 га; Пролітарському лісництві з 25,7 га висадженої білої акації – 23,7 га.

У період з останньої декади липня до середини жовтня 2015 року корисних опадів не спостерігали. У цей рік у Дніпровському лісництві було висаджено саджанців білої акації на площі 8,9 га, проте на кінець року списано 4,1 га. У Раденському лісництві було створено 20,3 га культур сосни кримської, на кінець року площу 63,8 га було списано. У Цюрупинському лісництві висаджену на площі 123,4 га сосну кримську було списано. У Костогризівському та Пролітарському лісництвах в 2015 році лісові культури не створювали, окрім того, було списано 3,8 га та 25,3 га відповідно.

У 2016 році періоду з тривалою посухою спостереженнями не відмічено. У Дніпровському лісництві лісові культури в 2016 році не створювали. Костогризівське лісництво висадило сосну кримську на площі

5,5 га, на кінець року площу було списано. У Пролітарському лісництві створено лісові культури сосни кримської та білої акації на загальній площі 27,7 га, на кінець року було списано культури на площі 5,9 га.

Як свідчать проведені спостереження, 2017 рік став найнесприятливішим роком для штучного відновлення лісів на Олешківських пісках, оскільки період посухи, за відсутності корисних опадів, тривав 12 декад. Початок посушливого періоду розпочався з другої декади липня і закінчився на початку другої декади листопада. Результати проведеного вимірювання наприкінці жовтня об'ємної вологи в шарі ґрунту (від 0 до 30 см), де відбувається живлення коренів, засвідчили її відсутність. Нами спостерігалася загибель культур, що були створені впродовж останніх трьох років, у Дніпровському лісництві (створені на площі 8,2 га культури білої акації та 1,2 га культури платана в жовтні було списано), Пролетарському (списано висаджену культуру білої акації на площі 31 га), Раденському (висаджена сосна кримська на площі 32,7 га вся загинула), Цюрупинському (загибель культур сосни кримської на площі більше 30 га).

У 2018 році посушливими були квітень та серпень. У Дніпровському, Костогризівському та Пролітарському лісництвах у цьому році лісові культури не висаджувались. Натомість у Раденському – створено 42,5 га культур сосни кримської, Цюрупинському – висаджено 61,7 га сосни кримської. На кінець року жодного гектара не було списано.

Очевидним є негативний вплив осінньої посухи на створені лісові культури і в зимово-весняний період. Осіння посуха негативно впливає також на процеси накопичення вологи на площах, підготовлених для створення лісових культур наступного року. Оскільки відсутність вологи у ґрунті в осінній період не можуть компенсувати опади зимового періоду, рішення про створення лісових культур потрібно ухвалювати, переконавшись у достатній кількості вологи в ґрунті; за умови її дефіциту – краще відмовитися від створення культур і тим самим зекономити державні кошти.

Для вирішення проблеми відновлення лісів на Олешківських пісках науковцями ДП «СФ УкрНДІЛГА» разом з виробничниками було закладено низку дослідів. По-перше, сіянці, корені яких покривали гелем з водонакопичувачем виявилися більш стійкими до пересихання ґрунту, ніж сіянці, оброблені у звичайній бовтанці. Застосування гелю на основі таких супераксорбентів, як теравет та аквасорб, подовжувало збереження сіянців на 10-14 днів порівняно з контролем. Однак, за тривалої відсутності вологи у ґрунті ця технологія не спрацьовувала. По-друге, проводилися дослідження із закачуванням водонакопичувачів у ґрунт. Проте, таку технологію, не дивлячись на отримані позитивні результати, не було впроваджено у виробництво через потребу створювати спеціальний агрегат.

Більш ефективною видалася технологія створення культур з використанням сіянців із закритою кореневою системою: контейнер для

грунтосуміші, в якому вирощували сіянець, виготовляли з поліетилену та агроволокна. Використання контейнерів з поліетилену дало позитивний результат, а від контейнерів, зроблених з агроволокна, довелося відмовитися.

Обнадійливі результати були отримані під час використання не очищеного «Біо-геля», запропонованого академіком Осипенко С.Б. під час створення лісових культур гледичії безколючкової. Цей препарат використовували замість бовтанки, в яку перед висадкою занурюють коріння; утримання ним вологи можна порівняти зі сапротелем. Однак, остаточні висновки щодо ефективності органічного добрива «Біо-гель» робити зарано; потрібно провести низку дослідів з його використанням за різних погодних умов.

Проведено також дослід з поливу лісових культур у критичний посушливий період з використанням «гідробуру», на жаль, позитивних результатів не отримано.

І хоча, як вважають Маурер В.М., Гордієнко М.І. та Бровко Ф.М., загибель лісових культур в умовах степу можна значно зменшити, якщо садити їх в оптимальні агротехнічні терміни з дуже стислими строками закладання культур, а листяні породи доцільно висаджувати у дощові періоди осінніх місяців, шпилькові – у весняні або осінні терміни, але не пізніше ніж за 2–3 тижні до зниження температури повітря нижче 5 °С, в Херсонській області, де спостерігають осінню посуху, цю пропозицію не може бути реалізовано.

Таким чином, для штучного відновлення лісів на півдні України необхідно переходити до створення культур, висаджуючи сіянці зі закритою кореневою системою протягом всього вегетаційного періоду за сприятливих погодних умов, тобто – вичікувати дощової погоди та накопичення вологи в ґрунті.

УДК 631.95: 633.17(477)

**СВИРИДОВ А.М.**, канд. с.-г. наук;

**СВИРИДОВ А.А.**

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва*

*Zemlerobstvo@knau.kharkov.ua*

## **ВПЛИВ СТРОКІВ І НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПРОДОВОЛЬЧИХ ГІБРИДІВ СОРГО ЗА ЗМІН КЛІМАТУ В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

Аналіз кліматичних умов Лісостепової зони України за останні 30 років свідчить про дуже несприятливі водно-повітряні режими для вирощування основних зернових та технічних культур. Слід визнати, що протягом останніх десятиліть середньорічна температура повітря в Східному Лісостепу збільшилася на 1,1 °С, а річна кількість опадів зменшилася на 9,6 %. Розрахунки суми активних температур за цей період часу підтверджують збільшення температурних ресурсів на 350-400 °С.

За таких умов особливого значення набуває пошук нових нетрадиційних культур, які були б високорентабельними, давали стабільно високі врожаї та не порушували сівозміни. Однією з альтернативних культур може виступати сорго зернове, що використовується на продовольчі цілі. Ця культура за посухостійкістю, жаростійкістю і солевитривалістю немає собі аналогів серед зернових культур, а за потенціалом продуктивності стоїть на одному рівні з ними, має посісти чинне місце в структурі посівних площ у районах не стійкого зволоження.

Сорго зернове продовольче – одна з найперспективніших зернових культур України. За врожайністю і якістю зерна сорго істотно випереджає не тільки такі поширені круп'яні культури, як просо, гречка, так і зернові культури – пшеницю яру та озиму, ярий ячмінь, кукурудзу. Технології вирощування сучасних гібридів сорго продовольчого зарубіжної селекції в різних ґрунтово-кліматичних умовах України вивчені недостатньо. Продуктивність цих гібридів сорго суттєво залежить від основних елементів технології вирощування. Мета досліджень полягала в порівняльному вивченні продуктивності сучасних гібридів сорго продовольчого та встановленні впливу строків посіву, норм висіву на основні показники структури, урожайності і якості зерна сорго в умовах Східного Лісостепу України.

Дослідження проводили протягом 2014-2018 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва за загальноприйнятою методикою. Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесі. Трифакторний польовий дослід закладений методом розщеплених ділянок у чотирикратній повторності.

У досліді вивчали 4 гібриди сорго продовольчого (чинник А):

- 1) Янтарний (контроль);
- 2) Понкі;
- 3) Майло В;
- 4) Брігга.

Ділянками другого порядку були норми висіву насіння: 120, 160, 200, 240 тис. шт./га. Ділянками третього порядку були строки посіву:

- 1) посів за температури ґрунту 10-12 °С на глибині посіву насіння;
- 2) посів за температури ґрунту 12-14 °С.

Площа облікової ділянки становила 20 м<sup>2</sup>.

Досить великі розбіжності за основними метеорологічними показниками в роки досліджень дозволили більш детально визначити вплив досліджуваних чинників на структуру, урожайність і основні показники якості зерна сорго за різних погодних умов.

Агротехніка проведення досліджень була загальноприйнятою для зони крім елементів технології визначених для вивчення. Облік урожаю проводили комбайном «Сампо – 130» отримані за стандартної вологості дані обробляли статистично дисперсійним методом.

Як свідчить аналіз окремих показників структури врожаю продовольчих гібридів сорго в середньому за 5 років, рослини позитивно реагували на збільшення норми висіву насіння до 200-240 тис. шт./га. За цих густот зростала маса рослин, стебла, листків та волоті однак довжина волоті майже не змінювалася. Для всіх гібридів сорго за винятком гібрида Брігга перший строк посіву збільшував основні показники структури врожаю. Реакція гібридів сорго на поєднанні дії норм висіву та строків посіву була різною. Об'єднана дія цих чинників значніше проявлялась у досліджуваних гібридів Понкі і Майло В.

Формування врожаю сорго продовольчого суттєво залежить від оптимізації площі живлення рослин, листкового індексу та чистої продуктивності фотосинтезу, що досягає через норми висіву насіння і створення сприятливих умов живлення рослин особливо доступними формами азоту. Результати досліджень показали, що незважаючи на різні погодні умови в роки проведення досліджень, сорго продовольче формувало досить високий і стабільний урожай зерна. Відхилення від середньої врожайності за роки досліджень у всіх варіантах досліду не перевищувала 6-9 %. Серед досліджуваних гібридів сорго для умов Східного Лісостепу найбільш продуктивним був гібрид Понкі. Кращі умови для формування зерна відзначено за норми висіву 200 тис. шт./га. Середня урожайність була на рівні 7,24 т/га. Для гібрида Майло В кращі умови формування зерна теж зазначено за норми висіву 200 тис. шт./га (6,80 т/га). Гібрид Брігга менше реагував на норму висіву насіння. Для нього оптимальною нормою є від 160-200 тис. шт./га.

Відносно основних показників якості зерна сорго продовольчого слід зазначити, що строки посіву та норми висіву насіння практично не впливали на масу 1000 насінин, сирий протеїн та крохмаль. Тільки у гібрида Понкі за оптимальної густоти стояння рослин та проведення додаткового підживлення азотом у дозі N 40 збільшувалися маса 1000 зерен і кількість сирого протеїну. Слід також зазначити, що гібрид Брігга, порівняно з іншими досліджуваними гібридами, формував зерно з більш високими показниками маси 1000 зерен та сирого протеїну.

Отже, досліджувані елементи технології вирощування забезпечили зміни у формуванні продуктивності зерна продовольчих гібридів, а саме:

- вивчення продуктивності нових гібридів сорго продовольчого показало, що кращим в умовах Східного Лісостепу був гібрид Понкі, який в середньому за роки досліджень дозволив отримати 5,22-7,24 т/га. На другому місці за продуктивністю був гібрид Брігга, а на третьому – Майло В;

- кращою нормою висіву всіх гібридів сорго продовольчого була норма 200 тис. шт./га, за якої отримано максимальну урожайність зерна.

**УДК 635.652:631.547.1:551.583(477.4–292.485)**

**ШАФАР Г.В., асистент**

*Вінницький національний аграрний університет*

*lutvunyukgalia@gmail.com*

### **ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ НАСІННЯ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ**

Квасоля овочева – це цінна високобілкова рослина, яку широко використовують у харчуванні. Теплолюбна, не холодостійка рослина. Насіння починає проростати за температури 8-10 °С, але більш дружні сходи з'являються за 12-15 °С, оптимальною температурою проростання є 18-22 °С. Сходи квасолі овочевої не витримують тривалого зниження температури і гинуть за -0,5...-1 °С, порівняно з деякими сортами звичайної квасолі, які можуть переносити короточасні заморозки до -3 °С.

Ця рослина вологолюбна, особливо в період набухання та проростання насіння. Для цього квасоля потребує 100-120 % води від ваги насіння. Тому для отримання дружніх сходів квасолі потрібно сіяти її у вологий ґрунт і за оптимальної температури.

З підвищенням температури тривалість проростання насіння квасолі овочевої значно скорочується. Встановлено, що за нормального забезпечення вологою і температури 14-16 °С сходи квасолі з'являться на 12-13-ту добу, за 16-18 °С – на 10-11-ту добу, за 20-21 °С – на 8-му,

а за 23-24 °С – на 6-ту добу. Подальше підвищення температури не прискорює появу сходів. За температури нижче 8 °С проростання насіння квасолі уповільнюється, багато з них загнивають, особливо під час перезволоження.

У фазу сходів квасоля не переносить короточасних заморозків і гине за температури -0,5...-1 °С. Сформовані рослини витримують короточасні заморозки до -2...-4 °С. Оптимальна температура для нормального росту і розвитку рослин квасолі становить 20-25 °С. Із зниженням температури подовжуються міжфазні періоди «сходи-цвітіння», «цвітіння-дозрівання». За температури 40 °С і вище ріст рослин зупиняється і відбувається опадання бутонів і квітів. Оптимальна температура в період бутонізації і цвітіння 20-25 °С, проте цвітіння і зав'язування бобів може успішно проходити і за більш прохолодної (15 °С) і за більш спекотної (35-40 °С) погоди.

Метою нашого дослідження є встановити, як впливають кліматичні умови (температура і опади) на польову схожість насіння квасолі овочевої в умовах Лісостепу правобережного України.

Досліди проводилися впродовж 2016-2017 рр. на дослідній ділянці Вінницького національного аграрного університету. У досліді вивчали вісім строків сівби квасолі овочевої сорту Зіронька: з III дек. квітня по I дек. липня, з інтервалом 10 діб. За контроль взято I декаду травня. Насіння висівали широкорядним способом за схеми 45x5,6.

Середньодобова температура повітря в період сівби квасолі овочевої за досліджувані роки була не стабільною. У 2016 році за період сівби найвищу температуру було зафіксовано у III декаді червня – +23,6 °С, а найнижчу – у III декаді квітня – +10,2 °С.

Сума опадів за січень-липень у 2016 році була значно більшою, порівняно з 2017 роком. У 2016 р. за період сівби квасолі овочевої найбільша кількість опадів випала у II декаді травня – 43,0 мм, а найменша – у III декаді травня – 3,4 мм. 2017 рік характеризували посухою, найбільша кількість опадів випала у II декаді червня, а найменша – у I декаді червня, що становило 9,0 мм, 1,2 мм відповідно. Порівняно зі середньобагаторічними показниками сума опадів за січень-липень у 2016 році була нижчою на 118,0 мм, а у 2017 році – на 150 мм.

У 2016 році найкращою польовою схожістю відзначили варіант зі сівбою у II декаді травня, та у III декаді квітня, 97,7 % та 97,3 % відповідно, через накопичення вологи з попередніх місяців.

Так за період з січня по III декаду квітня випало 135,2 мм опадів, а по II декаду травня – 184,9 мм. Також на підвищення польової схожості вплинула температура повітря, яка була оптимальною для проростання насіння квасолі овочевої. Починаючи з III декади травня по I декаду липня, температура повітря зростала, а кількість опадів зменшувалась. Внаслідок цього вологість з ґрунту випаровувалась, а відповідно і польова схожість зменшувалась.

У 2017 році порівняно з 2016 роком польова схожість насіння квасолі



овочевої значно нижча через різкі перепади температури. Найвищу польову схожість насіння спостерігали у II декаді травня – 88,8 %, у зв'язку з випаданням опадів у попередніх місяцях у розмірі – 180,3 мм, і стабільній температурі повітря у травні місяці. III декада квітня характеризували достатньою кількістю опадів, яка збереглася з попередніх місяців, але температура повітря в квітні була низькою, що викликало нижчу схожість насіння – 77,5 %.

У період з II декади червня по I декаду липня польова схожість насіння квасолі овочевої зменшувалася з 15,5 % до 10,8 % відповідно. За цей період випало 20,1 мм опадів, і спостерігали підвищену температуру, внаслідок чого волога випаровувалась з ґрунту.

**Висновок.** Для одержання дружніх сходів необхідно висівати насіння квасолі овочевої (цукрової) у II декаді травня незалежно від року досліджень. Низька польова схожість насіння за спостереження під час сівби в 2016 році у III декаді червня, I декаді липня – 36,3, 34,1 % відповідно, а у 2017 році в період з II декади червня по I декаду липня, відсоток польової схожості був у межах 10,8-15,5, що на 75,5-70, 8% нижча контрольного варіанта.

**УДК [633.174:631.531.001.3]:631,5**

**РОЖКОВ А.О.**, д-р с.-г. наук, професор;

**СВИРИДОВА Л.А.**, старший викладач

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

*zms19760403@ukr.net*

## **ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА СПОСОБУ СІВБИ**

Змінюючи густоту рослин і характер їх розподілу на площі живлення, певною мірою можна поліпшувати показники польової схожості насіння, регулювати інтенсивність кущіння, синхронність росту і розвитку та рівномірність досягання рослин.

Для більш повного оцінювання впливу норм висіву насіння та способів сівби на формування продуктивності сорго зернового важливо визначити польову схожість насіння та збереженість рослин, оскільки рівень ценотичної напруги в посівах, який визначається нормою висіву насіння та способом сівби, значною мірою впливає на мінливість цих показників.

Аналіз впливу технологічних чинників свідчить, що норма висіву насіння та спосіб сівби істотно впливають на мінливість показників польової схожості насіння (табл. 1). Серед них більший вплив має норма висіву насіння. Діапазон розбіжностей показників польової схожості насіння за

впливу норми висіву в середньому становив 4,8 % (від 77,4 % за висіву 120 тис. шт./га до 72,6 % – за норми висіву 240 тис. шт./га.). Важливо відзначити тенденцію до зростання різниці між показниками польової схожості насіння за поступового підвищення норми висіву. Зокрема, якщо з підвищенням норми висіву насіння від 120 до 160 тис. шт./га польова схожість насіння зменшувалася на 0,7 %, то з її підвищенням від 200 до 240 тис. шт./га – на 2,4 %.

Відповідно до проведеного статистичного аналізу з використанням критерію Тьюкі-Ньюмана, істотне зниження польової схожості насіння, порівняно з нормою висіву 120 тис. шт./га, було відзначено лише з підвищенням норми висіву до 240 тис. шт./га. Показники польової схожості насіння за норм висіву 120, 160 і 200 тис. шт./га належали до однієї статистичної групи.

Вплив способів сівби на мінливість польової схожості насіння сорго зернового був значно меншим, водночас він був достовірний. Вищі показники польової схожості насіння відзначено на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддям 45 см і це цілком закономірно, оскільки за міжрядь 70 см, за однакових норм висіву насіння, площа живлення кожного проростка значно зменшується, що і є причиною зниження показників польової схожості насіння.

Серед досліджуваних гібридів, вищі показники польової схожості насіння відзначено у гібрида Даш *E*. Показники польової схожості насіння гібридів Степовий 8, Прайм і Спринт *W* належали до однієї гомогенної групи. Дещо вищі показники польової схожості насіння гібрида Даш *E* можна пояснити його вищою адаптованістю до мінливих погодних умов Східного Лісостепу. Вищі показники польової схожості насіння цього гібрида відзначено в усі роки досліджень, однак більшою мірою різниця проявлялася в більш посушливих умовах, які склалися на момент проростання насіння сорго в 2007 і 2009 рр.

Таблиця 1

Полюва схожість насіння гібридів сорго зернового залежно від впливу норм висіву та способу сівби, %. Середнє за 2007-2009, 2012 рр.

Гібрид (чинник <i>A</i> )	Норма висіву, тис. нас./га (чинник <i>B</i> )	Спосіб сівби (чинник <i>C</i> )				Середнє	
		широкорядни й (міжряддя 45 см)		широкорядни й (міжряддя 70 см)			
		схожіс ть	ГГ*	схожість	ГГ	схожіс ть	ГГ
Степовий 8	120	77,2	I	76,5	I	76,9	I
	160	76,5	I	75,1	I	75,8	I
	200	75,4	I	73,4	I	74,4	I
	240	73,1	I	70,8	I	72,0	II
Прайм	120	78,0	I	77,2	I	77,6	I
	160	77,3	I	76,0	I	77,7	I
	200	76,0	I	74,2	I	75,1	I
	240	73,8	I	71,5	I	72,7	II
Даш <i>E</i>	120	79,9	I	77,2	I	78,6	I
	160	78,8	I	76,8	I	77,8	I
	200	77,3	I	75,0	I	76,2	I
	240	75,3	I	72,6	I	74,0	I
Спринт <i>W</i>	120	77,3	I	75,7	I	76,5	I
	160	77,7	I	74,8	I	76,3	I
	200	75,4	I	73,1	I	74,3	I
	240	72,8	I	70,7	I	71,8	II
Середнє за гібридам и (чинник <i>A</i> )	Степовий	75,6	I	74,0	I	74,8	I
	Прайм	76,3	I	74,7	I	75,5	I
	Даш <i>E</i>	77,8	II	75,4	I	76,6	II
	Спринт <i>W</i>	75,8	I	73,6	I	74,7	I
Середнє за нормою висіву (чинник <i>B</i> )	120	78,1	I	76,7	I	77,4	I
	160	77,6	I	75,7	I	76,7	I
	200	76,0	I	73,9	II	75,0	I
	240	73,8	II	71,4	II	72,6	II
Середнє		76,4	I	74,4	II	75,4	–

\* ГГ – гомогенні групи за проведенням статистичним аналізом з використанням рангового критерію Тьюкі-Ньюмана

Аналіз взаємодії досліджуваних чинників виявив певні тенденції варіабельності ефектів. Зокрема, встановлено зростання ролі норми висіву у зміні показників польової схожості насіння на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 70 см. Польова схожість насіння гібрида Даш *E* на відміну від інших гібридів за всіх норм висіву насіння була на одному рівні (усі показники належали до однієї статистичної групи). Вищі показники польової схожості насіння гібрида Даш *E* у середньому за нормами висіву відзначено лише на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддям 45 см, тоді як на посівах з міжряддями 70 см показники польової схожості насіння різних гібридів належали до однієї статистично однорідної групи.

**УДК 631.6.02: 631.67**

**ГРАНОВСЬКА Л.М.**, д-р екон. наук, професор

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

G\_Ludmila15@ukr.net

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Починаючи з літа 2012 року, практично в усіх ґрунтово-кліматичних зонах спостерігали спекотливі роки з недостатньою кількістю або відсутністю атмосферних опадів. За даними Українського гідрометеорологічного центру, які були озвучені на Міжнародній науково-практичній конференції (Київ, 2018), підвищення середньої річної температури на кінець 2017 року дорівнює 1,1 °С. Міжнародні та вітчизняні експерти зазначили, що температура повітря найбільше зросла у зимові та літні місяці. Кількість днів з температурою більше +10 °С у зоні Степу збільшилася і становила 190 днів у середньому за період 2006-2016 роки, що на 11 днів більше, порівняно з періодом 1961-1990 роки. На Півдні України, як зазначають фахівці Українського гідрометеорологічного центру, з'явилася нова термічна зона із сумою температур більше 3400 °С (північна кліматична межа субтропічного землеробства). Теплозабезпеченість вегетаційного періоду цієї зони збільшилася на 200-400 °С. Вплив змін клімату на сільське господарство України є однозначним. Однак підвищення середньорічної температури може мати і позитивний вплив на сільське господарство. Зміна клімату у південних областях може збільшити базову врожайність та продуктивність зернових культур у діапазоні від 10–20 % для ранніх ярових зернових культур до 2050 р. і до 20–46 % озимих зернових культур. Проте, землеробство в степовій

і лісостеповій зонах вимагатиме додаткового зрошування, яке, в свою чергу, призведе до скорочення і так дефіцитних водних ресурсів та збільшення витрат на вирощування сільськогосподарських культур. Учені прогнозують, що збільшення частоти посушливих явищ може знизити врожаї зернових культур у світі на 40–60 % згідно з прогнозом до 2050 року. Відсутність стійкого снігового покриву за умов низьких температур упродовж зимових місяців призводитиме до вимерзання озимих культур. Підвищення температури повітря на планеті сприяє збільшенню площі засолених і осолонцьованих земель, вирубка лісів посилює процеси водної та вітрової ерозії, а економічні та політичні умови як і недостатній рівень культури виховання, освіти та бідність населення також не сприяють збереженню ґрунтів та запобіганню процесам деградації і опустелювання. Протягом останнього часу проведено досить багато досліджень з питань впливу змін клімату в степовій зоні на продуктивність сільськогосподарських культур та ефективність сільськогосподарської діяльності. Результати досліджень доводять, що за подальшого застосування традиційної системи ведення землеробства в регіоні може відбутися значне зниження продуктивності сільськогосподарських культур. З метою подолання негативних явищ, пов'язаних зі змінами клімату вчені пропонують упроваджувати низку заходів, спрямованих на адаптацію землеробства до нових кліматичних умов. За даними вітчизняної Центральної геофізичної обсерваторії, встановлено, що протягом останніх 20-ти років на території України продовжується підвищення температури. Максимальне потепління припадає на зимовий період, внаслідок чого істотно підвищується середня температура за рік. У Південному Степу відбулися істотні кліматичні зміни, які проявляються в такому: підвищується середньодобова річна температура повітря, особливо в другій половині літа; збільшується надходження теплових ресурсів у зв'язку зі зростанням тривалості вегетаційного періоду та суми активних температур; зростає кількість опадів зливового характеру; підвищується випаровування води з поверхні ґрунту за вегетаційний період; посилюється посушливість клімату. Все це сприяє посиленню процесів деградації ґрунтів і опустелювання земель та нераціональній сільськогосподарській діяльності. За сучасних умов землекористування в регіоні Південного Степу України зазначено процеси деградації сільськогосподарських земель. Використання науково необґрунтованих технологій вирощування сільськогосподарських культур, екстенсивне земле- і водокористування в зоні зрошення та повна відсутність органічних добрив, а також невиконання постанов Кабінету Міністрів та Національної академії аграрних наук України про нормативи оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах та про землеустрій призводить до зниження родючості ґрунтів, що негативно впливає на ефективність сільськогосподарської діяльності підприємств.

Інститутом зрошуваного землеробства НААН України розроблено і впроваджено у виробництво низку інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур, способів та прийомів обробітку ґрунту, способів поливу та режимів зрошення сільськогосподарських культур, технологій меліорації засолених і осолонцьованих ґрунтів тощо. Ці технології класифікують як наукоємні, ресурсоощадні, ґрунтозахисні, еколого-безпечні та енергоощадні. Їх впровадження у виробництво забезпечує не тільки економічний ефект від сільськогосподарської діяльності, але й створює умови для збереження, охорони і раціонального використання ґрунтів, водних ресурсів та енергоресурсів.

Досить важливим напрямом протистояння змінам агрокліматичних умов регіону є цілеспрямоване створення сучасних високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур, стійких до температурних і водних стресів, які мають низькі транспіраційні коефіцієнти, здатні стабільно формувати високі врожаї за умов посухи і підвищеного температурного режиму. Вони повинні мати високі показники продуктивності фотосинтезу у стресових умовах вегетації. В умовах можливих подальших змін клімату слід передбачити наукові дослідження з питань визначення напрямів процесів ґрунтоутворення та розробити заходи зі збереження родючості ґрунтів, накопичення й раціонального використання ґрунтової вологи, оптимізації рівня розораності сільськогосподарських земель та обґрунтування напрямів адаптації систем землеробства до нової агроекологічної ситуації, пов'язаної з глобальними кліматичними змінами.

**УДК 633.85:631.51.021(477.7)**

*МАЛЯРЧУК В.М., канд. с-г. наук*

*СИДОРЕНКО В.В.*

*Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого*

## **ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

На півдні України серед олійних культур соняшник найбільш поширений. Це досить цінна високоврожайна та прибуткова культура, насіння якої користується підвищеним попитом на внутрішньому і світовому ринках.

У зв'язку з підвищеним попитом і стабільно високою ціною на насіння соняшнику і продукти його переробки на світовому ринку прогнозують подальше нарощування обсягів його виробництва.

Метою роботи було встановити найбільш ефективні способи основного обробітку ґрунту під час вирощування гібридів соняшнику в посушливих умовах півдня України та їх вплив на агрофізичні властивості темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту.

Дослідження проводили протягом 2016-2018 років на дослідному полі південної філії УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого

У досліді висівали гібриди соняшнику, надані на випробування французькою фірмою Лімагрейн за схемою:

Фактор А – спосіб і глибина основного обробітку ґрунту:

- 1) оранка на глибину 28-30 см у системі;
- 2) чизельний обробіток на глибину 28-30 см.

Фактор В – гібриди середньоранньої групи стиглості:

- 1) Тунка;
- 2) Megasun;
- 3) LG 5635.

Агротехніка в досліді загально визнана для соняшнику в умовах півдня України, за винятком факторів, що вивчаються.

Попередником у досліді була пшениця озима. Після її збирання проводили лушення стерні (Т-150+БДВ-4,2) в 2 сліди на глибину 12-14 см. Варіанти основного обробітку ґрунту закладали відповідно до схеми досліді після збирання попередника. Під основний обробіток вносили мінеральні добрива дозою N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> у вигляді сульфат амонію та гранульованого суперфосфату.

Орали плугом ПЛН-5-35 на глибину 28-30 см, чизельний обробіток у другому варіанті – переобладнаним плугом ПЛН 5-35 робочими органами чизельного типу виробництва фірми Агропрайд Полтавська область на глибину 28-30 см. Усі роботи виконувалися з використанням трактора Т-150 К.

Передпосівну культивуацію проводили на глибину загортання насіння в день сівби (МТЗ-82 + КШУ-4 «Поляс»). Перед сівбою насіння протруювали фунгіцидним протруйником Максим XL 035 FS із нормою витрати препарату 6,0 л на 1 тону насіння.

Сівбу проводили сівалкою ВЕГА-6 виробництва ПАТ «Червона зірка» на глибину 5-7 см, в оптимальні строки з нормою висіву 45,0 тис. схожих насінин на гектар.

В усі роки досліджень сходи соняшнику одержували дружні і своєчасні. Завдяки внесенню гербіцидів потреба в проведенні досходових і післясходових боронувань у роки досліджень не було. Водночас навіть незначні атмосферні опади в післяпосівний період призводили створення ґрунтової кірки, яка пригнічувала ріст і розвиток рослин соняшнику. Тому у фазу 4-5 дійсних листочків щорічно проводили розпушування міжрядь на

глибину 4-5 см з використанням просапного культиватора КРН, Альтаір 4,2-04.

Догляд за посівами містив дві міжрядні культивації та хімічну обробку посівів, починаючи з фази бутонізації інсектицидом (за потреби), фунгіцидом обприскувачем ОП-2000 з витратою робочого розчину на 1 гектар 300 л.

Посівна площа ділянок становить 450 м<sup>2</sup>, облікових – 104,7 м<sup>2</sup>. Повторність у досліді чотириразова.

Закладання досліду і проведення супутніх досліджень виконували відповідно до загальноновизнаних методик для зрошуваного і неполивного землеробства

Нашими дослідженнями встановили, що на величину показників щільності складення орного шару ґрунту способи і глибина розпушування мали істотний вплив. Оптимальна величина щільності складення орного шару для рослин соняшнику становить 1,1-1,25 г/см<sup>3</sup>.

У прямій залежності від показників щільності складення знаходиться і пористість. Так, під час визначення на початку вегетації пористість шару ґрунту 0-40 см була в межах 52,68-51,68 %.

Результати наших досліджень свідчать про те, що на водопроникність мають вплив способи основного обробітку ґрунту. Так, під час визначення водопроникності ґрунту після отримання соняшнику вона у всіх варіантах способів і глибини розпушування була високою.

У проведених протягом 2016-2018 рр. дослідженнях з виявлення ефективності впливу елементів технології вирощування соняшнику встановлено, що на формування урожаю впливали всі фактори, які досліджували.

**Висновки.** Для умов півдня України найвищий рівень урожайності насіння отримано у середньораннього гібрида соняшнику Megasun – 1,53 т/га за оранки на глибину 28-30 см. Гібрид Megasun за урожайністю переважає інші незалежно від способу обробітку ґрунту.



УДК 631.5:633.51

*РОЖКО В.М., доцент;*

*ЛЕГУША К.О., студентка*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*valentinaro@bigmir.net*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

**Актуальність теми.** Пшениця озима з давніх-давен є традиційною зерновою культурою Полтавщини. Тому вибір для неї оптимальних параметрів технології вирощування є актуальним. Як відомо, значне місце тут мають відповідний обробіток ґрунту та попередник. На сьогодні як попередник, а у господарствах часто використовують такі попередники, які є умовно-допустимими з точки зору їх впливу на показники родючості загалом і урожайності культури зокрема. Уточнення цього моменту потребує це питання і в умовах ТОВ «Райз-Схід».

**Умови, програма та методика виконання досліджень.** У господарстві культура займає близько третини площі посіву польової сівозміни. Основними ґрунтовими відмінами господарства є чорноземи глибокі мало гумусні із вмістом гумусу 5,0 % та середньогумусні із вмістом гумусу трохи більше 5,5 %. Значні площі тут займають чорноземи в різному ступені деградовані, а також чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені та сірі опідзолені ґрунти. Ґрунти достатньо оструктурені, мають сприятливі водно-фізичні властивості. Проте у посушливі роки рослини пшениці озимої можуть відчувати недостатню кількість вологи. Ці ґрунти мають високі запаси загального азоту та рухомого фосфору (120-150 мг/кг ґрунту), усіх форм калію. Реакція ґрунтового середовища нейтральна або слабо лужна (в глибині профілю), сума ввібраних катіонів коливається від 5 (легкосуглинкові) до 50 (важкосуглинкові) мг-екв на 100 г ґрунту. Для цих чорноземів характерна диференціація профілю та наявність плужної підшви.

Ринок на сьогодні диктує свої умови і тому у господарстві основними попередниками пшениці озимої є кукурудза на зерно, соняшник та соя. У системі удобрення під неї вносять у середньому 95 кг/га азотних добрив, 82 фосфорних та 55 калійних за діючою речовиною. Оскільки тип забур'янення полів сівозміни переважно змішаний, то заходи основного обробітку ґрунту виконують відповідно до видового складу бур'янів. Проте за останні роки завдяки збільшенню частки хімічного контролю господарство використовує поверхневий обробіток ґрунту, що охоплює дворазове дискування на глибину 8-10 см в різних напрямках, а також чизелювання на 20-22 см.

З метою з'ясування ефективності впливу різних попередників та заходів основного обробітку ґрунту спостерігали за зміною деяких ґрунтових параметрів залежно від указаних чинників.

**Результати досліджень.** Дослідження вмісту доступної вологи в ґрунті показало, що за використання чизельного обробітку після всіх досліджуваних попередників формувалося більше вологи (в середньому на 8-10 мм в метровому шарі ґрунту), порівняно з дискуванням. Серед попередників, кукурудза і соняшник забезпечили практично однакові показники – 84,7 мм, тоді як соя – лише 68,8.

Збільшення витрат на використання гербіцидів дозволило суттєво очистити поля від бур'янів, їх кількість за останні три роки скоротилася в середньому в 2,4 р., що в свою чергу забезпечило суттєвий приріст врожаю. При цьому частка багаторічних бур'янів також суттєво зменшилася. Проте на сьогодні проблемним залишається вирощування пшениці озимої після сої, оскільки ця культура дуже вразлива до пирію повзучого. Після неї залишаються залишки кореневищ, які неможливо ефективно знищити через дискування. Якщо середня кількість бур'янів за варіантами дослідів відрізняється незначно, то видовий склад – навпаки. Дослідження показали, що після соняшнику та кукурудзи на зерно зростає частка малорічників, серед яких до 20 % може становити амброзія полинолиста. Частка багаторічних і зокрема пирію повзучого тут незначна – 3-5 %. Загальна кількість бур'янів суттєво менша там, де використовували чизелювання. Після сої ж на обох варіантах обробітку ґрунту кількість пирію збільшується і за дискування вона становить 22 %, а за чизелювання – 17.

Урожайність пшениці озимої досягла рівня, який був обмежений комплексом чинників, де в першу чергу проявила себе недостатня кількість опадів. У середньому за 2016-2018 рр. у господарстві отримали: після кукурудзи на зерно за дискування – 3,58, чизелювання – 3,83 т/га, після сої відповідно – 3,65 та 3,68, після соняшнику – 3,26 та 3,34 т/га. Проте виробничі витрати показують, що застосування дискування, хоч і частково, знижує урожайність, проте є менш витратним і тому собівартість основного обробітку ґрунту буде нижчою на 3-5 % залежно від вартості пального та потреби запроваджених обробітків.

**Висновки.** Отже, в умовах ТОВ «Райз-Схід» серед попередників ефективнішими виявилися кукурудза на зерно та соя, серед заходів основного обробітку ґрунту – чизелювання на 20-22 см.

УДК 631.55:631.528:581.54(477.51)

*РОЖКО В.М., доцент;*

*МАТИСЬКО В.М., студентка*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*valentinaro@bigmir.net*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА СУЧАСНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ В УМОВАХ ПСП «АВАНГАРД»**

**Актуальність теми.** Сільське господарство України є найбільш вразливою галуззю до коливань та змін клімату, оскільки функціонування його основних ланок прямим чином залежить від агрокліматичних умов території, а особливо від забезпечення теплом та вологою. Згідно з даними багатьох науковців, зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на швидкість біохімічних процесів, ріст, розвиток і формування продуктивності рослин, кормову базу тваринництва та його продуктивність. Підвищення середньої температури повітря літніх місяців призвело до суттєвого збільшення теплових ресурсів, що дає змогу вирощувати більш широкий видовий склад теплолюбних культур, а також їх пізньостиглі сорти та гібриди. На Поліських територіях нашої держави впевнено розширюють площі посіву кукурудзи на зерно, соняшнику, сої, тощо (Л.Ю. Божко).

Підвищення середньої температури повітря зимових місяців сприяє стабільності одержання урожаїв озимих культур, що відбувається завдяки зменшенню ризику вимерзання (В.О. Балабух О.М. Лавриненко, Л.В. Малицька). Проте внаслідок того, що весна за останні два десятиліття стала теплішою в середньому на 0,8 °С, культури часто дуже рано починають свою вегетацію і можуть бути суттєво пошкоджені прийдешнім зниженням температури наприкінці березня – на початку квітня. Все це накладає свій негативний відбиток на рослинний організм, який стає більш уразливий до хвороб та інтенсивніше вражають шкідники.

За даними багаторічного спостереження Гідрометцентру України, вегетаційний період із середньодобовою температурою повітря вище 5 °С на Поліссі, як і в більшості інших регіонів, розпочинається на 2-6 днів раніше і закінчується також приблизно на такий самий період пізніше. Внаслідок цього тривалість вегетаційного періоду збільшилася на 4-13 днів, а періоду активної вегетації – на 5-9 днів.

Суттєво також зросла і теплозабезпеченість Полісся та Лісостепу – до 180 °С і навіть більше (С.М. Степаненко, А.М. Польовий). З одного боку, збільшення тривалості вегетаційного періоду і періоду активної вегетації сприяє посиленню агрокліматичного потенціалу території і дає можливість одержати вищі врожаї сільськогосподарських культур. Проте водночас також

зростає ризик пошкодження рослин пізніми заморозками, спекою в період активного формування врожаю, підвищення кількості шкідників та збудників хвороб, зміна структури ґрунтової біоти.

Особливо слід наголосити на суттєвому ризикові появи таких видів, які не були характерними для ґрунтів нашої держави, збільшення кількості їх генерацій та перехід у розряд організмів, що стануть традиційними на території України і завдаватимуть суттєвої шкоди її економіці.

**Умови виконання досліджень та їх короткі результати.** Приватне сільськогосподарське підприємство «Авангард» розташоване в Чернігівській області Бахмацькому районі. Ґрунтовий покрив території досить строкатий, проте переважаючими його відмінами є темно-сірі лісові та чорноземи опідзолені, за механічним складом вони переважно є легкі супіщані. Глибина гумусового горизонту становить у середньому 40-45 см.

Вміст гумусу коливається від 3,5 до 4,5 %, що порівняно із загальним показником по Чернігівській області 2,1 % є дуже добрим показником. Ці ґрунти характеризують середня забезпеченість легкогідролізованим азотом (за Корнфілдом) – 151-173 мг/кг абсолютно сухого ґрунту; рухомі форми фосфору (за Чиріковим) – 123-135 мг/кг; підвищений вміст калію (за Чиріковим) 110-115 мг/кг абсолютно сухого ґрунту. Ці ґрунти також добре забезпечені магнієм та кальцієм, їм присвоєно бал бонітету 48-52.

Останніми роками, відповідно до сучасних тенденцій на ринку сільськогосподарської продукції, а також завдяки змінам режиму зволоження та температури, у господарстві суттєво збільшилися площі ріпака ярого та озимого, соняшнику, кукурудзи. Поряд із цим значно скоротили площі посіву традиційної для господарства та зони його розміщення культури буряку цукрового. Господарство також вирощує пшеницю озиму та ячмінь ярий.

Обробіток ґрунту в світлі багатьох причин, де чільне місце займають погодно-кліматичні, на сьогодні спрямований на його мінімізацію. Як основний обробіток ґрунту тут використовували здебільшого класичний, що містив луцення стерні, або дискування після збирання попередника та оранку на глибину від 22 до 27 см залежно від культури. На сьогодні підходи до нього кардинально змінені. Після збирання всіх культур у сівозміні (крім буряку цукрового) виконується дискування на глибину 10-12 см. Повторне дискування здійснюється з певним поглибленням в міру появи бур'янів. Під буряк цукровий після дискування виконують оранку на глибину 25-27 см.

У вологі та теплі вегетаційні сезони, що і бувають найчастіше останніми роками на території Бахмацького району, спостерігають спалахи значного ураження хворобами, а також поширюються бур'яни. Відомо, що основним профілактичним заходом їх контролювання є сівозміна, проте її схема не завжди витримується. Структура посівних площ не є сталою, часто сільськогосподарські культури (зокрема, кукурудзу) розміщують повторно.

Тому в господарстві перераховують значні кошти на хімічні заходи контролювання шкочинних організмів.

Господарство впродовж 5-7 останніх років досягло високих показників урожайності сільськогосподарських культур. Зокрема, пшениці озимої отримують 7,5, ячменю ярого – 6,5, буряку цукрового – 70,0, соняшнику – 2,0, кукурудзи – 8,0, ріпака озимого – 4,5 т/га. За цей період урожайність багатьох культур зросла більше як на 30 %. Таке явище стало можливим через вдосконалення технологій їх вирощування, проте і за рахунок збільшення вегетаційного періоду, поліпшення температурного фону.

**Висновки.** Аналізуючи наукові джерела та практичний досвід на прикладі ПСП «Авангард», слід зазначити, що сучасний стан зміни клімату, особливо термічного режиму та режиму зволоження, з одного боку, дають додаткові можливості до більш повного розкриття потенціалу багатьох сільськогосподарських культур, з іншого боку, призводять до зростання кількості шкочинних об'єктів, загострення явищ водної та вітрової ерозії, ущільнення ґрунтів, їх опустелювання, збільшення частоти появи різних екстремальних явищ.

**УДК 631.46.:631.5**

*РОЖКО В.М., доцент;*

*КОМАР Л.С., магістр;*

*ТКАЧЕНКО О.В., магістр*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*valentinaro@bigmir.net*

## **ВПЛИВ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА КІЛЬКІСНИЙ СКЛАД ҐРУНТОВИХ МІКРООРГАНІЗМІВ У ВП НУБІП УКРАЇНИ «АГРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ»**

**Актуальність теми.** Багаторічний науковий і практичний досвід підтвердив доцільність застосування органо-мінеральної системи удобрення, яка позитивно впливає на мікробні угруповання ґрунту, сприяє збереженню його родючості, дає можливість отримувати високі урожаї сільськогосподарських культур.

У зв'язку з переходом на екологічно безпечне біологічне землеробство все більше господарств застосовують органічну систему удобрення, яка передбачає внесення тільки органічних добрив, а також залишкової сільськогосподарської продукції. Позитивна дія органічних добрив на мікробні угруповання і родючість ґрунту може бути забезпечена за умов дотримання оптимального співвідношення С:N. Такими показниками характеризують гній, рослинні рештки бобових культур, сидерати.

Згідно з даними Звягінцева, Іутинської, Андреюк та ін., вплив обробітку на ґрунтову мікробіоту залежить від ґрунтового-кліматичних і метеорологічних умов, агротехніки вирощуваної культури і т. інше. За умов мінімального накопичення свіжих рослинних залишків у верхньому шарі ґрунту за таких умов сприяє розвитку амоніфікуючих, амілолітичних, целюлозоруйнівних мікроорганізмів. Мікробна сукцесія за трансформації рослинних залишків за умов безполицевого обробітку стає подібною до тієї, яка формується у цілинному ґрунті.

Розвиток автохтонних мікроорганізмів, які беруть участь у розкладі гумусових сполук, у верхньому шарі ґрунту під час оранки відбувається більш активно, ніж за мінімального і плоскорізного обробітку.

Як відомо, способи обробітку ґрунту мають істотний вплив на його газову фазу. Тому дослідники звертали увагу на співвідношення аеробних і анаеробних мікроорганізмів за різних систем обробітку. Було встановлено, що чисельність облігатних аеробів (нітрифікуючих бактерій) під час оранки є істотно вищою, ніж за мінімального обробітку. Кількість анаеробних (денітрифікуючих) мікроорганізмів у шарі 20-30 см підвищується за безполицевого обробітку ґрунту.

**Умови та методика проведення дослідження.** Ґрунт дослідної ділянки ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», де розміщено десятипільну сівозміну кафедри землеробства та гербології, представлений чорноземом типовим малогумусним середньосуглинковим грубопилуватим з вмістом гумусу в орному шарі 4,34-4,68 % (за Тюрінім), вмістом загального азоту 0,27-0,31 % (за Кельдалем), рухомого фосфору 4,5-5,5 мг/100 г ґрунту (за Мачігіним), обмінного калію – 9,8-10,3 мг/100 г ґрунту (за Масловою).

За промислової системи землеробства (контроль) тут вносили 300 кг мінеральних добрив ( $N_{92}P_{180}K_{108}$ ) та 12 т органіки у перерахунку на 1 га сівозмінної площі з інтенсивним внесенням пестицидів. За екологічної системи було внесено 12 т/га гною, 6 т/га побічної продукції і 6 т/га маси поживних сидератів, а також 150 кг мінеральних добрив ( $N_{46}P_{49}K_{55}$ ) з нормативним застосуванням пестицидів. Біологічна містила лише природні органічні добрива 24 т/га без внесення промислових агрохімікатів, а також біологічні препарати для оптимізації живлення рослин і біологічні засоби захисту посівів від шкідливих організмів.

Заходи основного обробітку ґрунту:

1) диференційований обробіток (контроль) – упродовж ротації у сівозміні одне плоскорізне розпушування під ячмінь, два поверхневих обробітки дисковими знаряддями під пшеницю озиму після гороху та різноглибинні оранки;

2) плоскорізний обробіток – під всі культури, окрім дискування під пшеницю озиму;

3) полицево-безполицевий обробіток складається з глибокої оранки під буряк цукровий на 28-30 см, а під решту культур – плоскорізного і поверхневого (під вказане вище поле пшениці озимої) обробітку;

4) поверхневий обробіток – проведення дискувань під всі культури сівозміни на 8-10 см.

Для визначення кількісного та видового складу мікроорганізмів застосовували загальноприйняті методики.

**Результати дослідження.** Ми дослідили кількісний вміст грибів та бактерій у полі гороху у період формування бобів (табл. 1).

Таблиця 1

**Кількісний облік грибів у посівах гороху, КОУ/1 г повітряно-сухого ґрунту**

№ з/п	Варіанти обробітку ґрунту	Системи землеробства		
		промислова (контроль)	екологічна	біологічна
1	Диференційований	23,6 · 10 <sup>3</sup>	21,3 · 10 <sup>3</sup>	75 · 10 <sup>3</sup>
2	Поверхневий	20,0 · 10 <sup>3</sup>	30,5 · 10 <sup>3</sup>	23 · 10 <sup>3</sup>
3	Контроль (фітоценоз)	42,0 · 10 <sup>3</sup>		

Якщо порівнювати отримані дані з умістом грибів у природному фітоценозі, де не вирощують ніяку культуру та не здійснюють агротехнічні заходи, можна зробити висновок, що найкраще зарекомендувала себе біологічна система землеробства за диференційованого обробітку, де показники були найвищими. Тут складаються наближені умови до природного формування ґрунтового середовища.

Промислова та екологічна системи землеробства за умови використання диференційованого обробітку ґрунту відзначилися майже однаковими показниками з незначною перевагою промислової системи.

Використання поверхневого обробітку свідчить, що найменшу кількість грибів нараховували на промисловій системі землеробства, майже таку саму кількість – на біологічній, а перевага тут збереглась за екологічною системою землеробства. Можливо, таке явище є наслідком збалансованого надходження у верхню частину ґрунту, де його найбільш активно обробили, органічних і хімічних засобів відтворення родючості, які здатні стимулювати певні групи грибів, що знаходяться у верхніх шарах ґрунту.

**Кількісний облік бактерій у посівах гороху, КОУ/1 г  
повітряно-сухого ґрунту**

№ п/п	Варіанти обробітку ґрунту	Системи землеробства		
		промислова (контроль)	екологічна	біологічна
1	Диференційований	$79,0 \cdot 10^5$	$64,3 \cdot 10^5$	$15 \cdot 10^6$
2	Поверхневий	$54,4 \cdot 10^5$	$61,0 \cdot 10^5$	$13 \cdot 10^6$
3	Контроль (фітоценоз)	$10,0 \cdot 10^6$		

Дослідження кількісного вмісту бактерій у ґрунті (табл. 2) дозволяє зробити висновок, що цей показник також суттєво залежить від досліджуваних елементів технології вирощування сільськогосподарської культури. Причому тут складається абсолютно відмінна картина, ніж за вмістом грибів. Зокрема, за біологічної системи землеробства та в природному фітоценозі їх кількість значно менша за обох варіантів обробітку ґрунту, ніж за використання промислової та особливо екологічної систем землеробства.

Серед заходів обробітку ґрунту суттєва перевага тут за використанням диференційованого. Очевидно, використання помірних доз агрохімікатів, а також поєднання їх з використанням органіки (екологічна система землеробства) стимулює утворення колоній бактерій, чого не відбувається навіть у природних умовах.

**Висновки.** Як свідчать отримані дані, життєдіяльність ґрунтової мікробіоти в агроценозах значно залежить від систем землеробства і агротехнічних заходів, які застосовують під час вирощування тієї чи іншої сільськогосподарської культури. Застосування диференційованого обробітку з внесенням органічних добрив сприяє підвищенню активності мікробних угруповань ґрунту, збільшує їх стійкість і інтегрованість, сприяє формуванню міцної структури трофічних зв'язків.



УДК 632.111.8

*МЕЛЬНИК М.А., канд. с.-г. наук, директор*

*ШУКАЙЛО С.П., канд. с.-г. наук, заступник директора*

*ЖУЖА В.В., канд. с.-г. наук, зав. лабораторією*

*Херсонська філія ДУ «Інституту охорони ґрунтів України»*

## **ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЕВОЛЮЦІЮ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЙОГО АДАПТАЦІЇ**

Глобальне потепління безпосередньо впливає на клімат Херсонської області. Він стає вологішим та суттєво спекотнішим, що може відобразитися на еколого-меліоративному стані ґрунтів, урожайності сільського господарства та на роботі інших галузей. Зміни клімату не викликають сумнівів і вважаються експериментально доведеними.

**Завданням** роботи було прогнозування еволюції ґрунтового покриву під впливом змін клімату та розробка заходів із виключення або гальмування їх негативного впливу на ґрунти. За основу брали сценарії змін кліматичних умов в Україні на середньо- та довгострокову перспективу з використанням даних глобальних та регіональних моделей.

У рельєфі територія області представлена монотонною степовою рівниною з ухилом в бік моря. Вододільні простори займають більшу частину Херсонської області. Їх поверхню становить горизонтальна практично безстічна рівнина з великою кількістю (219,9 тис. га.) западинних форм рельєфу – степових блюдць, подоподібних понижень та подів. Абсолютні позначки поверхні на півночі області становлять 95-105 м з пониженням в південному напрямку до 2-20 м на узбережжі Чорного моря та Сивашу.

Територія за природно-кліматичним районуванням розташована в зонах Південного Степу та Сухого Степу і лише невелика північно-західна частина – Степу Центрального. Клімат є провідним чинником формування зонального ґрунтового покриву. За гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) на території області виокремлюють:

- підзона степова південно-центрально засушлива з ГТК  $v_{ix} = 0.67-0.71$ , займає 4 % площі, фоновий ґрунтовий покрив – чорноземи звичайні;
- зона степова південна помірно суха з ГТК  $v_{ix} = 0.61-0.66$ , найбільша за поширенням – 48 % площі, фоновий ґрунтовий покрив – чорноземи південні;
- підзона сухо-степова суха з ГТК  $v_{ix} = 0.54-0.60$ , займає – 28 % площі, фоновий ґрунтовий покрив – темно-каштанові солонцюваті ґрунти зі солонцями каштановими;

- підзона сухо-степова дуже суха з ГТК  $v_{-ix} = 0,46 - 0,53$  займає 20 % площі фоновий ґрунтовий покрив – каштанові солонцюваті ґрунти в комплексі з солонцями каштановими.

Регіональною ознакою ґрунтів є солонцюватість. Солонцюватість різного ступеня притаманна всім зональним ґрунтам на території області. Для фонових ґрунтових покривів Південного Степу (чорноземів звичайних та південних) солонцюватість діагностують за морфологічними ознаками, як фізичну за наявністю слабкоущільнених ілювіюваних горіхувато-призмоподібних горизонтів і не підтверджується аналітично за кількістю увібраного натрію в ГВК. Природна солонцюватість ґрунту виникає внаслідок впливу на зональний гумусово-акумулятивний ґрунтоутвірний процес, солонцювального процесу, який спричинено надходження солей натрію та магнію в ґрунти. Причиною низької стійкості ґрунтів до розвитку солонцювального процесу є генезис та недостатня абсорбційна насиченість кальцієм. Основним джерелом аерального надходження солей з акваторій Чорного моря та Сивашу є імпульверизація. Щорічне надходження солей у зоні Сухого-Степу на території Асканія-Нова становить 320 кг/га, з них близько половини (до 145 кг/га) агресивні – хлориди, сульфати натрію і магнію. В м. Баштанка Миколаївської області, на межі зони Південного та Центрального Степу, загальне надходження солей становить 180 кг/га, частка агресивних солей збільшується і становить до 75 % (124 кг/га). Таким чином, за загального зниження кількості аерального надходження солей з віддаленням від узбережжя моря частковий уміст агресивних солей у них збільшується майже на третину. Це пояснюється вмістом у складі кальцієвих солей, переважна частина яких випадає в прибережній смузі. Значна кількість солей (1600 кг/га) надходить з атмосферними опадами. Найбільш гостро ці процеси проявляються на каштанових ґрунтах Причорномор'я та Присивашся.

Інтразональні ґрунти розвиваються під впливом дії процесів галогенезу та гігроморфізму або їх спільним впливом. Ґрунти розташовані переважно на подових пониженнях та в прибережній смузі з низькими позначками та близьким рівнем розташування ґрунтових вод.

Ґрунтовий покрив в напрямку з півночі на південь набуває комплексності, спричиненої спільною дією природних та антропогенних чинників. Комплексність ґрунтів збільшується з погіршенням гідрогеолого-меліоративного стану та засоленням. Це призводить до формування в зоні прибережної смуги каштанових, лучно-каштанових, каштаново-лучних ґрунтів в комплексі із солонцями каштановими від 10 до 50%. Їм притаманний низький ресурсний потенціал внаслідок несприятливих фізичних властивостей, солонцюватості, засолення, комплексності зі солонцями.

Ґрунти, як досить динамічний елемент ландшафту, відображає зміни ґрунтоутвірних чинників. Усереднені прогностичні сезонні значення

температури повітря та сум опадів, що розраховані для території півдня України, показали, що:

- очікується підвищення приземної температури повітря у всі сезони року, з найбільшими швидкостями зростання температур у зимовий сезон;
- підвищення річної температури повітря відбуватиметься через зменшення повторюваності низьких температур у зимовий сезон;
- перехідні термічні сезони матимуть приблизно однакові швидкості та характер змін температури. Це призведе до згладжування річного ходу та зменшення його амплітуди (переважно через збільшення зимових мінімумів);

У південному регіоні спостерігають найбільші зміни, як у бік збільшення, так і зменшення місячних сум опадів. Загалом до 2100 року середня температура по Херсонській області збільшиться з 10,2<sup>0</sup>С до 13,7<sup>0</sup>С на 3,5<sup>0</sup>С. Це катастрофічні незворотні зміни клімату.

Прогностичні дані дають підстави очікувати на зміну річного надходження опадів, а саме більш рівномірного їх розподілу впродовж року через збільшення їх сум у зимовий та весняний періоди й зменшення у літній та осінній. Влітку опади зменшуватимуться з посиленням цієї тенденції впродовж сторіччя. Так у найближчий період (2011-2030pp.) очікується зменшення до 10%. До середини ХХІ ст. (2031-2050pp.) ця тенденція зменшення посилиться до 20%. На кінець сторіччя влітку зменшення опадів уже становитиме до 30%.

За таких змін особливо актуальною є створення умов максимально можливого накопичення вологи зимово-весняних опадів та раціонального їх використання. На заваді цього – солонцюватість ґрунтів регіону. Солонцюватість є причиною розвитку елювіально-ілювіальних процесів з формуванням щільного ілювіюваного горизонту. Ефективне використання зимово-весняних опадів за тривалого зберігання з раціональним використанням можливо за рівномірного промочування ґрунту. Погіршення агрофізичних та фізико-механічних властивостей ґрунтів, спричиняє нерівномірний розподіл вологи з перенасиченням гумусово-аккумулятивного елювіюваного горизонту та швидким випаровуванням.

Збільшення опадів у зимовий період може призвести до формування стоку активізації ерозійних процесів, затопленням та підтопленням сільськогосподарських угідь й населених пунктів в умовах безстічної території. Зменшення кількості опадів у літній період на фоні значного приросту температури призведе до зниження продуктивного потенціалу ґрунтів зі зниженням їх протиерозійної стійкості.

До кінця ХХІ ст. кліматичні умови літнього періоду будуть наближені до зони сухих субтропіків. Забезпечення в таких умовах сталого розвитку сільського господарства можливо тільки через зрошення.

Зрошувальні меліорації є основним чинником реалізації біокліматичного потенціалу, що за умов комплексного впровадження з

іншими видами меліорацій забезпечить відтворення ґрунтової родючості та створення стійких високопродуктивних і екологічно безпечних ландшафтів.

У таких умовах стабільна робота аграрного сектору та збільшення обсягів продукції можлива тільки через підвищення ефективності зрошувального землеробства і збільшення площ зрошуваних земель. Зрошення стає провідним чинником сталого розвитку сільського господарства на Херсонщині.

Моделі зміни клімату свідчать про те, що середньорічний стік Дніпра збільшуватиметься, води буде достатньо для існуючих площ зрошення і на перспективу його розвитку.

**УДК 502.3/.7**

*МАРЦЕНЮК Н.О., доцент;*

*МАРЦЕНЮК В.П., доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*nmarts@online.ua*

## **ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА СТАН РІЧОК ДНІСТЕР ТА РОСЬ**

Зміна клімату є глобальною світовою проблемою, яка останнім часом стала головним аспектом багатьох міжнародних програм та проєктів. Україна впродовж останніх років відчуває наслідки зміни клімату, особливо це проявляється через гідрологічний режим річок. Так, останнім часом, спостерігали збільшення частоти та тривалості періодів посух, що завдають серйозних збитків населенню і практично усім галузям економіки. Тому адаптація до зміни клімату є не тільки соціальною, а й економічною потребою.

Кліматичні зміни, які відбуваються, безпосередньо впливають і на стан водних біоресурсів та аквакультури. Однак, водні об'єкти неоднаково реагують на кліматичні зміни: океани, льодовики – повільніше; ріки, озера – швидше.

Підвищення температури води прискорює хімічну реакцію, зменшує розчинність газів, підвищує метаболічну активність організмів, впливає на активність риби під час годівлі, розмноження. Зміни температури води погіршують імунну функцію гідробіонтів, навіть якщо зміни відбуваються в межах оптимального діапазону.

Значні аномалії температури в останні роки доводять, що в Україні суб'єкти рибної галузі мають свою діяльність, урахувавши наслідки зміни клімату під час вирощування риби та управління водними біоресурсами. Таким чином, це дозволить вчасно адаптувати своє виробництво до боротьби з несприятливими наслідками зміни клімату. Зміна клімату в Україні може призвести до зміщення кліматичних сезонів, зміни тривалості вегетаційного

періоду, зменшення тривалості залягання стійкого снігового покриву, зміни водних ресурсів місцевого стоку.

Зміни клімату впливають на стан прісноводних водойм України. Зменшення шару снігового покриву взимку, зниження кількості опадів у літньо-осінній період, підвищення температури повітря призвело до зниження рівня води у річках, озерах, ставах. В останні роки, особливо в періоди літньо-осіннього стояння низьких (межових) рівнів води, екологічна ситуація в річці Рось, а відповідно і якість її води, насамперед, у нижніх водосховищах, зазнає відчутного погіршення. Результати гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень свідчать, що серед причин погіршення якості води річки Рось та її водосховищ слід указати як на природні, так і на антропогенні чинники, а саме: зміни у гідрологічному режимі річки та зміни кліматичних умов у зв'язку із процесами глобального потепління, сучасну специфіку внутрішньоводних процесів; зміну масштабів водозаборів, скиди стічних вод господарсько-побутового та промислового походження.

У басейні Дністра щодо зміни клімату спостерігають часті повені навесні і посухи влітку. Така ситуація в майбутньому може відобразитися на зміні об'єму і розподілу водного стоку.

Таким чином для басейну Дністра ймовірна зміна об'єму і сезонного розподілу стоку – один із критичних наслідків зміни клімату. Вже сьогодні повені в басейні завдають значних збитків господарству і населенню.

Досліджують вплив змін клімату в басейні Дністра вже тривалий час та входять до міжнародного проекту «Зміна клімату і безпека у Східній Європі, Центральній Азії та на Південному Кавказі», який належить до програми пілотних проектів СЕК ООН із адаптації до зміни клімату в транскордонних водних басейнах.

Одним з найважливіших механізмів адаптації в умовах зміни клімату є забезпечення спостережень для сучасного моніторингу і прогнозування гідрометеорологічних процесів у басейні Дністра. Зокрема, гідрометеорологічні служби мають мати технічну можливість отримувати і передавати сусіднім країнам інформацію про загрозу надзвичайних ситуацій у басейні ще на стадії їх формування.

Зменшення об'єму місцевого стоку, підвищення температури і посилення випаровування з водного дзеркала погіршує умови життя у водоймах і водотоках внаслідок зміни їх теплового, гідрологічного та гідрохімічного режимів. Угруповання водойм є чутливими до зміни температури, яка впливає на їх розподіл і структурно-функціональну організацію (ріст, розвиток, продуктивність, конкурентні відносини тощо). Під впливом кліматичних змін відбувається також спрощення структури угруповань гідробіонтів, скорочення їх видового різноманіття та чисельності популяцій багатьох видів аж до зникнення рідкісних, зниження вмісту кисню і біогенне забруднення водойм внаслідок масового розмноження водоростей («цвітіння води»). Серед

наслідків сукупного впливу зміни клімату на екосистеми слід відзначити і зрушення у кліматичних сезонах (більш раннє настання весни, більш пізнє – осені, відносно теплі зими).

Таким чином зміщення фенологічних термінів розвитку рослин здатне спричинити порушення просторово-часових параметрів екологічних ніш безхребетних тварин і відбитися на видовому багатстві та різноманітні угруповань. Можливий також зрушення нерестових строків іхтіофауни, також можливий вплив на локальний дефіцит кормової бази, активізація шкідників та збудників захворювань.

Зміна клімату, в контексті зміни температурного режиму і пов'язаної з ним динаміки гідрологічних процесів (наприклад, зниження рівня води в річці і плавневих системах), є одним з важливих чинників перетворення іхтіофауни Дністра. Підвищення температури води може негативно позначитися на розмноженні і розвитку багатьох видів риб – особливо рідкісних (зокрема практично зниклого холодолюбного чорноморського лосося) – з одночасною появою теплолюбних видів-вселенців (деякі фахівці вважають клімат одним із чинників появи в Дністрі золотого карася і сонячного окуня). Обміління і скороченням площі плавневих озер, а особливо нерестових площ, у період посух, що почастишали в останні роки, пояснюють зниження чисельності фітофільних видів – щуки, плітки, сазана, карася та деяких інших. Подальше пониження рівня Дністра або його притоки може призвести до втрати залишків лугових нерестовищ.

У комплексі усі перелічені процеси знижують стійкість екосистеми, яка формує основу екологічної стійкості природної частини басейну Дністра до зміни клімату. На ці зміни накладаються несприятливі процеси некліматичного характеру, що ще більше підриває життєздатність екосистем та їх природну здатність до адаптації.

Власне басейн Дністра має низку природних і напівприродних систем, можливості яких можуть бути використані для адаптації. Лісові масиви, особливо ліси Карпат у верхньому басейні течії річки, за умови їх збереження, мають великий потенціал регулювання стоку з точки зору його перерозподілу в часі й підтримання мінімального стоку в періоди малої водності. Затоплювані заплави річок і водно-болотні угіддя в нижній течії зменшують пікові витрати у період паводків. Певну важливу роль відіграють наявні у басейні озера і штучні водойми. Хоча у разі нераціонального управління ними неконтрольовані греблі і загати, навпаки, можуть ускладнити управління стоком.

Враховуючи транскордонний статус дністровського басейну, під час планування адаптаційної діяльності, країни басейну мають концентрувати увагу на запобіганні транскордонним наслідкам; на справедливому і розумному розподілі вигод та ризиків; а також на організації співпраці на основі принципів рівності і взаємності. Спираючись на концепцію управління

басейном як єдиною системою, басейнова адаптація, проте, вирішує не усі проблеми басейну, а лише ті з них, які пов'язані зі зміною клімату. Так само необхідно вирішувати не всі проблеми зміни клімату на території країн, що утворюють басейн, а лише ті з них, які безпосередньо пов'язані з територією та інтересами басейну як єдиної системи.

Висновок. Таким чином, важливе завдання адаптації на рівні басейну полягає у забезпеченні урахування загальнобасейнових інтересів зміни ступеня ризику, пов'язаного зі зміною клімату, в рамках існуючих механізмів і процесів, що мають власні цілі, відмінні від адаптації безпосередньо басейну Дністра. Інше важливе завдання – виявити і стимулювати пакет дій, виконання яких безпосередньо сприяє підвищенню стійкості та адаптації басейну до зміни клімату. Особливу роль в обох випадках відіграють дії, які можуть виконуватися з використанням наявних і перспективних механізмів басейнової координації та співробітництва. Першочергове значення для адаптації має подальша автоматизація моніторингу, удосконалення гідрологічного прогнозування і поліпшення обміну даними у басейні Дністра.

**УДК 634.836:632.111**

**ВЛАСОВ В.В.**, д-р с.-г. наук;

**ЛЯШЕНКО Г.В.**, д-р .геогр. наук;

**БУЛАЄВА Ю.Ю.**, канд.с.-г. наук;

**МАРИНІН Є.І.**, канд. геогр. наук;

**МЕЛЬНИК Е.Б.**, канд. с.-г. наук,

**СУЗДАЛОВА В.І.**

*Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства ім.В.Є.Таїрова»*

*Lgv53@ukr.net*

## **ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА РИЗИКИ ПОШКОДЖЕННЯ ВИНОГРАДУ ЗАМОРОЗКАМИ**

Сільське господарство є найбільш вразливою до коливань та зміни клімату галуззю економіки України. Враховуючи інерційний характер сільського господарства та залежність його ефективності від погодних умов, уже зараз потрібне прийняття своєчасних та адекватних рішень щодо складних проблем, зумовлених змінами клімату. Тому в зв'язку з очікуваним підвищенням температури повітря в Північній півкулі продовольча безпека України значною мірою залежатиме від того, наскільки ефективно адаптується сільське господарство до майбутніх змін клімату [1].

Потепління спричиняє значну зміну агрокліматичних умов територій в Україні, насамперед, підвищенням теплозабезпеченості та зменшенням

морозо- і заморозконебезпечності для озимих і багаторічних сільськогосподарських культур. Водночас виявлено, що підвищення ризиків пошкодження цих культур у періоди перезимівлі та заморозків, що, на наш погляд, пов'язано з несприятливими умовами їх закалювання.

Виноград відносять до групи багаторічних теплолюбних культур, для яких важливе значення мають умови перезимівлі та режиму заморозків. В останні два десятиріччя імовірність сильних морозів і пізніх весняних та ранніх осінніх заморозків значно знизилась, але в окремі роки їх інтенсивність, залишаючись на рівні середньобагаторічних величин, зумовлює значні збитки у виноградарстві.

Тому до актуальних відносять дослідження, спрямовані на вивчення ризиків пошкодження винограду внаслідок прояву цих небезпечних агрометеорологічних явищ за зміни клімату.

Для оцінювання змін прояву несприятливих умов морозо- і заморозконебезпечності дослідження проводили на прикладі південного регіону України із використанням сценаріїв зміни клімату A1B і A2, які відповідно розроблені із застосуванням стаціонарної моделі загальної циркуляції атмосфери, які досліджують реакцію кліматичної системи на подвоєння вмісту CO<sub>2</sub> та за нестаціонарною моделлю, у якій моделюється відгук на поступове (як більш реалістичне) зростання вмісту парникових газів на 30 % [1].

Ризики пошкодження винограду заморозками визначали із застосуванням методу умовної імовірності дат весняних і осінніх заморозків у різні фази розвитку винограду. Метод базується на врахуванні інтенсивності заморозків і стійкості винограду до інтенсивності в різні фази розвитку до заморозків [2].

Формули розрахунку умовної імовірності має вигляд:

$$P\left(\frac{x_i}{y_j}\right) = \frac{P(x_i, y_j)}{P(y_j)} \quad (1)$$

$$P\left(\frac{y_j}{x_i}\right) = \frac{P(x_i, y_j)}{P(x_i)}, \quad (2)$$

де  $P(x_i/y_j)$  та  $P(y_j/x_i)$  – умовні імовірності збігу двох явищ -  $x_i$  та  $y_j$  – імовірність дат заморозків певної інтенсивності і дат наступу певних фаз.

За сценаріями зміни клімату, розраховано рівень мінімальних температур у заморозконебезпечний період – з березня по травень і з вересня по листопад за сценаріями A1B і A2 відповідно за періоди 1986-2005рр. як



базовий період і на періоди 2011-2030 та 2031-2050 рр. Виявлено, що за обома сценаріями дещо вищі ризики пошкодження винограду заморозками весною, у фазу «сокорух» у період 2011-2030 рр. Восени ризики пошкодження винограду у фазу «технічна стиглість», коли відзначають найбільшу імовірність заморозків (табл.1 і 2) [3].

Таблиця 1

**Ризики пошкодження винограду у фази «Початок сокоруху» (а)  
і «Технічна стиглість» (б), (а)**

Сценарій А1В				
	Аркадія		Загадка	
	На рівні 2 м, %	На рівні 50-70 см, %	На рівні 2 м, %	На рівні 50 - 70см, %
2011 – 2030рр.				
Ізмаїл	4	43	3	40
Сарата	8	59	4	54
2031 – 2050рр.				
Ізмаїл	4	29	3	62
Сарата	3	35	5	69
Сценарій А2				
2011 – 2030рр.к				
Ізмаїл	3	42	2	27
Сарата	7	56	5	34
2031 - 2050 рр.				
Ізмаїл	5	21	3	25
Сарата	4	35	3	49

б)

Сценарій А1Б				
2011 - 2030 рр.				
Ізмаїл	-	-	1	30
Сарата	-	-	2	24
2031 – 2050рр.				
Ізмаїл	-	-	1	32
Сарата	-	-	3	39

Продовження таблиці 1

Сценарій А2				
2011 – 2030рр.				
Ізмаїл	-	-	-	27
Сарата	-	-	-	34
2031 - 2050 рр.				
Ізмаїл	-	-	-	15
Сарата	-	-	-	19

Так, встановлено, що ризики пошкодження винограду заморозками, порівняно з поточним періодом, зменшуватимуться і до 2050 року це

зниження складатиме 100%. Проте за низькоштамбового формування насаджень винограду (розміщення крони на рівні 50-70 см) ризики пошкодження винограду коливаються відповідно для сортів Аркадія і Загадка на рівні 35-69% на рівнинній місцевості Саратовського району і на рівні 21-62% – Ізмаїльського району.

У фазу «Технічна стиглість» за обома сценаріями так само спостерігають повну їх відсутність у сортів Аркадія і Загрей на рівні 2 м. На рівні 50 -70 см пошкодження варіює від 15 до 32%.

Таким чином, результати проведених розрахунків свідчать про поліпшення умов заморозконебезпечності для винограду.

### **Література**

1. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України / за ред. Степаненко С.М., Польовий А.М та ін. Одеса:ТЕС. 2015. С.5-19.
2. Ляшенко Г. В. Агроклиматологическое районирование административного района (на примере Суворовского района Молдовы). Автореф. дис. канд. геогр. наук. Одесса: ОГМИ, 23 с.
3. Ляшенко Г.В., Маринин Е. И. Оценка рисков повреждения винограда весенними и осенними заморозками в Северо-Западном Причерноморье // Вісник Одеського державного екологічного університету, 2014, вип. 17 С. 59-65.

**УДК 332.13:504.7**

*ХВЕСИК М.А., академік НААН України, д-р. екон. наук, професор  
Державна установа «Інститут економіки природокористування та  
сталого розвитку НАН України», м. Київ  
reception.ecos@gmail.com*

## **СІЛЬСЬКІ ТЕРИТОРІЇ В УМОВАХ ВПЛИВУ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА АГРАРНЕ ВИРОБНИЦТВО**

Викликані глобальними змінами клімату підвищення середньої температури та нерівномірний розподіл опадів загалом може призвести до істотної трансформації переважної частини кліматичних і сільськогосподарських зон України. Відомо, що найбільш помітним наслідком зміни клімату буде не стільки поступове потепління, скільки зростання кількості та інтенсивності екстремальних погодних явищ: посух, повеней та кількості надзвичайно спекотних днів улітку. Тому існує нагальна потреба в посиленні здатності деяких галузей національної економіки України, зокрема сільського господарства, адаптуватися до змін клімату. На території України серед основних загроз, спричинених такими змінами в галузі сільського господарства та виробництва харчових продуктів, слід виокремити втрати врожаю через збільшення частоти повеней, потребу інтенсивнішого зрошення влітку, поширення процесів опустелювання, виникнення несезонних заморозків та збільшення амплітудних коливань температури, зміна режимів вирощування кормової бази тваринництва, дозрівання сільськогосподарських культур та підвищення їх уразливості до шкідників.

Аналізуючи вплив зміни клімату на сільське господарство та виробництво харчових продуктів, варто вказати, що потенційні наслідки, які можуть бути і позитивними. Наприклад, внаслідок підвищення зимової температури повітря та зменшення кількості морозних днів можна буде отримати більший врожай та розширити посівні території. Натомість улітку слід очікувати збільшення тривалості вегетаційного періоду, що дасть можливість урізноманітнити продукцію рослинництва та кормову базу. Крім того, збільшиться період випасу худоби. Хоча така ситуація загалом більш сприятлива для забезпечення харчової безпеки країни, сільськогосподарські культури можуть зазнати негативного впливу різноманітних стихійних явищ (насамперед інтенсивних опадів, посух, шквальних вітрів) чи бути ураженими шкідниками. Модернізація методів ведення сільського господарства потребуватиме додаткових капіталовкладень, а зміна площі та меж сільських територій унаслідок зміщення агрокліматичних зон може призвести до важкопрогнозованих соціально-економічних наслідків.

Для того, аби отримати соціальні та економічні переваги від зміни клімату та компенсувати потенційні збитки, необхідно здійснювати системні та комплексні заходи. Важливим етапом ефективної адаптації є чітке розуміння вразливості населення, територій до кліматичних змін, очікуваних наслідків та ризиків у короткостроковій, середньостроковій і довгостроковій перспективах для основних галузей економіки та насамперед для аграрного виробництва. Це дасть змогу політикам, експертам та управлінцям не лише визначити послідовність адаптаційних дій з урахуванням результатів кліматичних прогнозів, але й розробити відповідні заходи та програми. Створення системи управління ризиками, зумовленими зміною частоти й інтенсивності екстремальних погодних явищ та стихійних лих, дасть змогу визначити та запобігти негативним процесам міграції населення внаслідок кліматичних чинників.

Зважаючи на актуальність забезпечення харчової безпеки населення, питання адаптації сільського господарства до зміни клімату мають вносити до загальних та галузевих державних і національних стратегій, планів та програм розвитку, що передбачатимуть надання державної підтримки, оцінювання фактичних та моделювання очікуваних змін клімату та їх наслідків. Прогнозування таких змін має здійснюватися за агрокліматичними регіонами охоплювати визначення ризиків та вразливості територій до змін клімату на рівні громад, природних екосистем, секторів економіки. При цьому важливо, аби національні та регіональні економічні стратегії, програми з адаптації до зміни клімату були скоординовані з планами розвитку аграрно-промислового комплексу та забезпечення харчової безпеки, які реалізують на рівні окремих областей, районів і територіальних громад [1].

З метою сприяння адаптації до кліматичних змін національної економіки загалом та сільського господарства зокрема, доцільно вжити таких заходів:

- розглянути можливість створення Державного агентства з адаптації до змін клімату;
- розробити та ухвалити закон, що регулює державну політику України щодо змін клімату та адаптації до них;
- забезпечити участь держави в міжнародних угодах з питань зміни клімату (відповідних Рамковій Конвенції ООН та Стратегії Європейського союзу, Стокгольмській конвенції щодо стійких органічних забруднювачів тощо);
- забезпечити імплементацію положень Директиви ЄС про встановлення схеми торгівлі викидами парникових газів;
- розробити план дій щодо пом'якшення змін клімату та адаптації до них на тривалу перспективу;
- запровадити моніторинг викидів парникових газів та систему відповідної звітності за секторами економіки;

-забезпечити комплексне оцінювання та прогнозування змін стану навколишнього природного середовища, використовуючи сучасні геоінформаційні системи, технології дистанційного зондування Землі, геопросторовий аналіз даних, тематичні карти тощо.

У сільському господарстві слід розглянути доцільність здійснення таких заходів:

- створення і впровадження нових сортів сільськогосподарських культур, стійких до біотичних і абіотичних загроз та посух;

- вирощування культур пізнього, раннього дозрівання та гібридних;

- розширення посівів озимих культур, розроблення нових технологій і методів їх вирощування;

- розроблення системи моніторингу за хворобами рослин, тварин, поширенням шкідників;

- аналіз і моделювання впливу зміни клімату на стан навколишнього природного середовища сільських територій, види сільськогосподарських культур та галузі тваринництва;

- розроблення методології аналізу витрат на подолання наслідків зміни клімату у сільському господарстві;

- впровадження механізму страхування сільського господарства.

Важливим напрямом стає дослідження доцільності розширення територій ведення сільського господарства, зокрема через низькопродуктивні землі, із залученням екологічно безпечних та ефективних засобів захисту рослин, добрив, технологій підвищення врожайності. Внаслідок зміщення існуючих та появи нових агрокліматичних зон адаптація сільського господарства до змін клімату потребуватиме співпраці з територіальними громадами – зокрема у випадку потреби зміни полів для вирощування сільськогосподарських культур. Така співпраця передбачає підвищення загальної обізнаності сільських громад щодо змін клімату й необхідності адаптації до них. Одним із економічних інструментів адаптації сільського господарства до змін клімату є індексне страхування, яке дає змогу перенести частину кліматичних ризиків від сільських громад та малих і середніх фермерських господарств до фінансових ринків. Індексне страхування – це страхування на основі індексу кліматичних ризиків, що залежить від кількості опадів, температури або врожайності сільськогосподарських культур, а не від фактичних витрат фермерів. На відміну від традиційного страхування врожаю цей інструмент враховує наслідки змін клімату, має менші операційні витрати і є більш фінансово вигідним для страхових компаній та доступнішим для дрібних сільгоспвиробників.

Таким чином, зміни клімату для України матимуть як негативні, так і позитивні наслідки. Зростання економічного потенціалу та збільшення виробництва продовольства можливі лише за умови швидкої адаптації до

кліматичних змін та ефективного управління сільським господарством у нових умовах. Натомість переміщення агрокліматичних зон матимуть складно передбачувані соціально-економічні наслідки, що виникнуть через реструктуризацію сільських територій та переорієнтацію місцевої економіки. Це призведе не лише до структурної трансформації простору, але й до функціональних його змін, що у свою чергу матиме вплив на просторову диференціацію сільських територій [2]. Спільним для цих процесів є те, що за будь-яких умов адаптаційні заходи потребуватимуть додаткових витрат та виваженої політики як на національному, так і на місцевому та регіональному рівні. Натомість вибір оптимальної організаційно-економічної моделі адаптації сільського господарства до змін клімату має здійснюватися окремо для кожного регіону з урахуванням усіх особливостей господарювання та природних і кліматичних чинників виробництва.

### **Література**

1. Національна парадигма сталого розвитку України / за заг. ред. акад. НАН України Б.Є. Патона. Київ : ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2016. 72 с.

2. Хвесик М.А., Ільїна М.В. Методологічні засади диференціації сільських територій України. Економіка АПК. 2018. №4. С. 12-16.

*ХАССЕНПФЛЮГ Х.Г., керівник українсько-німецького проекту «Сприяння розвитку професійної освіти в аграрних коледжах України» (FABU), Київ*

## **СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО І ЗМІНА КЛІМАТУ**

### Опис ситуації

Сільське господарство є надзвичайно залежним від погодних та кліматичних умов, а тому найбільше відчуває на собі вплив, зумовлений зміною клімату. Йому необхідно в позитивному сенсі бути готовим до більш тривалих строків вегетації, змін у наявності поживних речовин, а також нових захворювань і шкідників. При цьому відмінності у формах прояву змін клімату між окремими регіонами, які простежують вже сьогодні, можуть ще більш посилити наслідки цього явища.

Регіони, котрі за нинішніх умов є занадто холодними чи вологими для сільськогосподарського використання, можуть отримати неабиякий зиск від поступового підвищення температури й збільшення періоду вегетації завдяки вирощуванню культур, що досі могли культивуватися лише в умовах більш

теплого клімату. Натомість зміни клімату мають критичний вплив швидше на регіони з більш теплими або ж сухими досі кліматичними умовами.

Критичного розмаху набувають екстремальні кліматично-погодні явища, оскільки вони зменшують продовольчу безпеку. У стресових умовах через спеку, холод, засуху чи сирість слід очікувати суттєвого зменшення врожайності, особливо, коли вони трапляються в період особливої чутливості (наприклад, цвітіння чи репродукції). На додаток до цього збитки можуть стати ще більшими через зливи, паводки чи затоплення, град, а також зростаючу небезпеку весняних заморозків (передовсім у плодівництві). До того ж м'які зими сприяють захворюванню рослин та поширенню шкідників.

Унаслідок зміни клімату змінюється й стан ґрунтів. Посилення сухості влітку й наднормові осадки, переважно в зимову пору року, а також екстремальні природні явища, стають неабиякими викликами для господарювання. Більш тривалі періоди сухої літньої погоди можуть підвищити потребу в штучному зрошенні сільськогосподарських угідь. Більш інтенсивні й часті осадки можуть спричинити ерозію ґрунтів. Тому в майбутньому зросте значення господарювання, спрямованого на зменшення ерозії сільськогосподарських площ та збереження гумусу. Гумус поліпшує структуру ґрунту й стабілізує його якість. Він сприяє стабільному водному балансу ґрунтових агрегатів.

Зсуви у видовому спектрі можна простежити навіть серед бур'янів. Зокрема такі рослини, як щавель чи будяк, з якими важко боротися, під час тривалих періодів засухи завдяки своїй глибокій кореневій системі опиняються в сприятливіших умовах, аніж корисні види з поверхневою кореневою системою, наприклад, картопля.

Через зростання спеки може знижуватися й продуктивність сільськогосподарських тварин (молоко, м'ясо). Зростуть витрати фермерів на охолодження стаєнь чи корівників із замкнутим циклом утримання. Так, наприклад, уже сьогодні можна бачити зростання кількості збудників хвороб, що переносять комахи (зокрема, блутангу). До того ж можуть поширюватися завезені, неендемичні комахи, котрі стають новими переносниками хвороб.

Стратегії адаптації до нових умов

З огляду на окреслені можливі тенденції розвитку рослинництво вкрай потребує стратегій адаптації до цих змін та заходів з метою їхньої реалізації у таких сферах:

- Відбір сортів фруктів та організація плодозміни;
- Стратегія виведення сортів та здійснення обліку;
- Обробка і захист ґрунтів;
- Підкормлювання рослин, удобрення й репродукція гумусу;
- Зрошення/раціональне використання води;
- Захист рослин;

- Точне землеробство (Precision Farming).

За окремими напрямками наводять приклади відповідних заходів, котрі до того ж суттєво сприяють зменшенню викидів парникових газів у рослинництві, зокрема оксиду азоту (N<sub>2</sub>O) як парникового газу прямої дії та аміаку як парникового газу непрямої дії.

**Висновок.** Сільському господарству і в минулому постійно доводилося пристосовуватися до змін у погодних та кліматичних умовах. У рамках кліматології слід прагнути до постійної адаптації прогнозного оцінювання наслідків зміни клімату для розвитку окремих регіонів, оскільки тут мають місце суперечливі й сумнівні висловлювання. Для з'ясування уразливості сільського господарства в межах невеликої території, а також суттєвих наслідків зміни клімату для рослинництва і тваринництва, необхідні, перш за все, моніторингові програми з регіональною прив'язкою, спрямовані на пошук і віднаходження взаємозв'язаних чинників.

На основі прогнозів прикладна аграрна наука покликана розкрити необхідні стратегії пристосування до нових умов шляхом заповнення існуючих інформаційних прогалів та з'ясування можливостей вирішення проблем за допомогою демонстрації систем виробництва у рослинній і тваринній галузі, адаптованих до нових умов. Для реалізації стратегій адаптації сільськогосподарського виробництва з регіональною прив'язкою до змін у кліматичних умовах на додаток до моніторингових програм потрібне використання та забезпечення діяльності неупередженої системи дослідницьких станцій (господарств) для отримання достовірних відповідей на фундаментальні зміни в розрізі конкретних регіонів. Таким чином можна буде отримати науково обґрунтовані стратегії адаптації загального характеру і в розрізі конкретних регіонів для потреб сільськогосподарської практики. Головне завдання політики, а тим самим і законодавчої влади, полягає у врахуванні цих стратегій адаптації у відповідних нормативно-правових актах з метою реалізації дієвих стратегій адаптації на якомога більш ранньому етапі.



**УДК 592:556.54**

**ШЕВЧЕНКО П.Г.**, канд. біол. наук, завкафедри. гідробіології та іхтіології;

**МАРЦЕНЮК Н.О.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**БАЗАЄВА А.В.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**ХАЛТУРИН М.Б.**, асистент;

**БОЙКО Ю.В.**, студент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*nmarts@online.ua*

## **ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВИДОВИЙ СКЛАД І ЧИСЕЛЬНІСТЬ ІХТІОФАУНИ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ**

Зміна клімату – одна з найгостріших екологічних проблем, які стоять перед людством. Згідно з прогнозами провідних міжнародних наукових центрів з дослідження клімату, протягом наступного століття температура підвищиться на 2-5<sup>0</sup>С. Такі темпи глобального потепління спричинять серйозні кліматичні зміни, і, таким чином, різні екосистеми опиняться під дією кардинальних модифікацій.

Отже, зміна клімату є серйозним викликом для розвитку багатьох галузей сільського господарства (рослинництво, тваринництво, рибництво і ін.), оскільки всі вони залежать від погодних умов, кліматичних зон. У кінцевому результаті негативні зміни відобразяться на продуктивності сільського господарства.

У нашій державі функціонують різноманітні міжнародні проекти з вивчення проблем зміни клімату, на жаль, ці проекти ще не стали частиною національних і субнаціональних стратегій, особливо для аграрного сектору економіки.

Нестабільна ситуація зі зміною клімату поширюється Україною. Так упродовж останніх років уже відчуваються наслідки зміни клімату. Особливо це проявляється через гідрологічний режим річок внаслідок зростання температури та зміни режиму зволоження, що призводить до зміни водного стоку.

Температура води є одним з найважливіших параметрів росту риб, оскільки від температури залежить проходження всіх метаболічних процесів у риб. Особливо чутливими до підвищення температури водного середовища є холодолюбні риби.

Зміна клімату та господарська діяльність людини призводить до суттєвих змін в умовах існування іхтіофауни. Це в свою чергу сприяє перебудові структури біорізноманіття іхтіокомплексів як у негативному, так і в позитивному аспекті. Незважаючи на негативні процеси, що відбуваються, водночас спостерігають і збагачення різноманіття риб. Так, внаслідок

природних інвазійних процесів (саморозселення, або аутакліматизація) багато видів риб розширили своє біологічне різноманіття у водоймах України.

Через саморозселення швидко зростає питома вага понтокаспійських видів риб в екосистемах Дніпровських водосховищ, зокрема тюльки, бичків, ротана-головешки, карликового сомика та інших. Деякі з них (оселедець) значно скоротили міграційні шляхи, однак перейшли до постійного перебування в Каховському водосховищі в прісноводних умовах. Загальним для цих риб є перехід до існування в прісній воді протягом усього життєвого циклу, а не тільки в нерестовий період, що являє якісно нову екологічну ситуацію для багатьох видів та підтверджує аналіз стану кормових ресурсів водойм. Крім того, важливою частиною впливу кліматичних змін є ефективність відтворення та оптимальних умов існування рибного населення водойм. Існування риби у водосховищах, річках, озерах і каналах України відбувається у водному середовищі, яке формують екологічні, біологічні і антропічні чинники, які постійно змінюються. Причому, зміни екологічних і біологічних чинників, що відбуваються природним шляхом, можуть бути передбачувані або прогнозовані – наскільки можливо контролювати динаміку природних процесів у водоймах. У великих водоймах – водосховищах (за умовами їх створення) найбільш сильний вплив на ефективність природного відтворення риби припадає на групу таких глобальних чинників, як гідроград, рівневий та температурний режими, які разом визначають наявність фонду нерестових площ і необхідний розвиток достатньої кількості кормових організмів.

У водосховищах дніпровського каскаду через гідротехнічне будівництво змінилися термічний і гідрологічний режими, зменшилися швидкості течій й водообмін. Повністю змінилися гідрологія й морфометрія колишньої річки, у водоймищах з'явилися великі пелагічні й бентичні зони, що сприяло значному збільшенню й розмаїтості біотопів і екологічних ніш. Створення водоймищ призвело до того, що в них почали формуватися кліматичні умови, подібні до існуючих у великих причорноморських лиманах. Це сприяло експансії значного числа видів понто-каспійського фауністичного комплексу доверху каскадом водосховищ, зокрема, і саморозселенню понто-каспійських видів риби.

Слід зазначити, що у водоймах України все частіше зустрічаються нові екзотичні види риби. Так у 2009 р. було спіймано піранью. Доречі, це не перший випадок, коли рибалки піймали на вудку піранью у водоймах. У Кіровоградській та Херсонській областях піймали паку.

Ротан-головешка – у живленні аборигенних видів, крім того, він поїдає ікру та мальків промислових видів риби. У зв'язку зі зміною клімату та сприятливими умовами для розмноження та розвитку він з кожним роком збільшує свій ареал існування у водоймах України. Якщо у великих річках

поголів'я ротана регулюють хижаки (щука, окунь, судак), то в невеликих річках та озерах він витісняє аборигенну іхтіофауну.

Сонячний окунь, батьківщиною якого є Центральна Америка, також з'явився у Дніпровських водосховищах. Вперше в наших водоймах був зафіксований ще в 1970 року, відтоді він поширився в басейнах Дніпра, Сіверського Дінця та Дунаю.

Сонячний окунь – типовий хижак, живиться водними безхребетними, ікромі риб, мальками та молоддю верхівки, плітки, карася сріблястого.

У водоймах України поблизу Нижньодністровського національного природного парку зазначили азіатського змієголова. Природний ареал змієголова – річки і стоячі водойми південно-східної Азії і тропічної Африки. Змієголов мешкає в тихих, сильно зарослих водною рослинністю водоймах, є агресивним, всеїдним хижаком. Завдяки можливості заковтувати повітря, він довгий час може обходитися без води і навіть переповзати з однієї водойми в іншу. Висока екологічна пластичність, всеїдність і агресивність роблять змієголова одним з найбільш небезпечних для природних водойм риб-вселенців.

Однак, на теплих скидних водах наших водойм він гарно переносить зимівлю. Деякі ставові господарства, які розташовані в басейнах Дніпра і Росі, займаються вирощуванням змієголова в ставовій аквакультурі.

Чебачок амурський – поширений вид у Дніпровських водосховищах, випадковий інтродуцент, що успішно акліматизувався. Є конкурентом у живленні аборигенним та промисловим видам риб, оскільки живиться личинками хірономід і планктонними ракоподібними. Може поїдати донну ікру інших риб. На окремих ділянках Дніпровських водосховищ цей вид досяг надзвичайних кількісних показників – понад 90 екз./100 м<sup>2</sup>. Через значне збільшення чисельності чебачок стає функціонально небезпечним видом прибережжя, який загрожує розвитку іхтіоценозу. У водоймах України є шкідливою рибою через те, що швидко збільшує свою чисельність у водоймах, активно знищує ікру інших видів риб та конкурує з молоддю промислових видів риб за кормову базу.

Канальний сом інтродуцент водойм України, поширений у Дніпровських водосховищах. Природний ареал поширення канального сома – східні та центральні райони США, зокрема басейн Міссісіпі. З 1972 року акліматизований у південних районах колишнього СРСР. Досить інтенсивно застосовують інтродукцію цього виду у водоймах-охолоджувачах енергетичних об'єктів та промислові підприємства України. Канальний сом самовідтворюється у водоймах із теплими скидними водами, проте поширення обмежене і є нечисленним видом.

ВУ наших водоймах, у зв'язку із зміною клімату, господарською діяльністю людини, останнім часом, частіше почали фіксувати нові, нетипові

для водойм України види риб. Так у водоймах Бортницької станції існує популяція гамбузії східної.

Угай тихоокеанського, або краснопірку-угай тихоокеанську було завезено до Азовського моря, в радянські часи і зараз спостерігають уздовж азовських берегів України.

У 2002 р. в Чорному морі біля південних кримських берегів України було зафіксовано вид риби – собачка таємничий, або собачка-інкогніта. Природний ареал цього виду є східна Атлантика та Середземне море. Через рік цей вид почав масово зустрічатися в прибережних чорноморських водах.

У 2003 р. в Україні в річці Обитічній було зафіксовано тропічний вид, як медака китайська. Це невеличка прісноводна риба завдовжки до 3 см.

Таким чином, слід наголосити, що як результат зміни клімату, а також антропогенних чинників у наших водоймах змінюються іхтіоценози. Частіше фіксуватимуться нові види риб, які будуть збільшувати свої ареали. Відбуватиметься зміна видового складу та чисельності популяцій риб як у Дніпровських водосховищах, так і загалом у водоймах України.

**УДК 633.111.1:631.581.1:631.874.2**

**КОВАЛЕНКО О.А.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**АЛЕЙНИК Т.В.**, здобувач вищої освіти АМН 2/1;

**БАРАНОВ А.Е.**, здобувач вищої освіти АМН 2/1

*Миколаївський національний аграрний університет*

*kovalenko@mnaeu.edu.ua*

## **ВПЛИВ ЧИСТИХ ТА СИДЕРАЛЬНИХ ПАРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

В сьогоденнішніх реаліях аграрного бізнесу основною одиницею виміру прибутку є валовий збір зерна. Але для отримання високих врожаїв необхідно підтримувати родючість ґрунту на достатньому рівні за рахунок внесення органічних та мінеральних добрив, мікродобрив, тощо. При значному зменшенню використання органічних добрив в зв'язку з їх нестачею альтернатив їм можуть скласти сидеральні культури. При заорюванні зеленої маси сидератів в ґрунт потрапляє 35-45 т. органічної маси (не враховуючи коренів), яка містить 150-200 кг/га азоту, що рівнозначно внесенню 30-40 т. гною. Зелені добрива на мало гумусних ґрунтах покращують їх структуру, підвищують поглинальну здатність, буферність, вологопроникність, вологоємність [1].

Метою досліджень було встановлення впливу сидеральних парів на врожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах Південного Степу України. Польові досліді проводилися протягом 2015-2017 рр. на дослідному

полі кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету. Досліди заклали відповідно до рекомендацій та методики дослідної справи для умов природного зволоження [2, 3].

Технологія вирощування культури в досліді була загальноприйнятою для зони вирощування окім елементів, які досліджувалися. Попередником пшениці озимої були чистий та сидеральні пари. В якості сидератів використовували культуру гороху, гречки та гірчиці. Сидеральні культури використовували в чистому вигляді та з використанням деструкторів. Сівбу проводили суцільним способом з шириною міжряддя 0,15 м сівалкою СЗ-3,6, із нормою висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин на гектар [3].

При проведенні наукової роботи застосовували польовий, лабораторний та статистичний методи досліджень. Площа облікової ділянки становила 25 м<sup>2</sup>. Повторність у досліді – 3-разова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків.

Аналіз врожайності пшениці озимої по чистому і різним сидеральних парам в умовах Південного Степу України за три роки показав, що найкращим попередником пшениці озимої залишається чистий пар. Сидеральні пари без застосування деструкторів та азотних добрив в різному ступені поступаються по врожайності пшениці озимої вирощеної по чистому пару [4]. Так, гороховий сидеральний пар забезпечував врожайність пшениці озимої на рівні 4,52 т/ га, що нижче контролю на 0,34 т/га або 7,0%. Різниця в урожайності пшениці озимої по іншим сидеральних парам щодо чистого пара змінюється від 0,46 до 0,52 т/га або від 9,5 до 10,7%. Слід зазначити, що використання деструкторів стерні сумісно з азотними добривами на сидеральних парах підвищувало рівень врожайності пшениці озимої по відношенню до чистого пару. При цьому по гірчиці вона була вищою на 0,50 т/га та склала 5,36 т/га, а по гречці і гороху на 0,55 та 0,73 т/га і рівнялись 5,41 та 5,59 т/га відповідно.

При визначенні деяких фізичних показників якості зерна пшениці озимої залежно від парових попередників в умовах Південного Степу України отримано дані, що показують досить помітний вплив різних парів на якість зерна, де маса 1000 зерна в залежності від парових попередників змінювалася від 34,7 до 42,6 г, найменше значення відзначено на гірчичному сидеральному пару. Майже така сама градація відбувалася з натурою зерна по бобовим сидеральним і чистому пару натура зерна склала 793-808 г/л, величина її знижується від варіантів з бобовими до гречаного та гірчичного сидеральних парів.

У наших дослідженнях найбільші показники скловидності отримані на варіантах з сидеральним паром зайнятим бобовими культурами з використанням деструктора стерні та внесенням азотних добрив, а найменші - з сидеральними парами зайнятими гірчицею.

Визначення кореляційних зв'язків між врожайністю зерна озимої пшениці та показниками якості показало: масою 1000 зерен - сильна ( $r = 0,95$ ), натурою зерна - сильна ( $r = 0,92$ ), скловидністю - середня ( $r = 0,71$ ).

Таким чином, кращі умови для отримання зерна пшениці м'якої з кращими якісними показниками за умов Південного Степу України складаються при розміщенні по сидеральних парам зайнятими бобовими культурами з застосуванням деструктора стерні та внесенням азотних добрив.

Використання сидеральних парів як засобу підвищення врожайності пшениці озимої та поліпшення якості її насіння є доцільним та ефективним. Проте вони є результативними за використанням деструкторів стерні та додатковим внесенням азотних добрив.

### Література

1. Батудаев А.П. Донник на зеленое удобрение / А.П. Батудаев // Агрехимия. – 2004. – №2. – С. 59-62
2. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. – К. : Нічлава, 2003. – 320 с
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
4. Актуальные проблемы науки в АПК Байкальского региона глазами молодежи: материалы студенческой научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В. Р. Филиппова» (Улан-Удэ, 20 апреля 2016 г.). – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В. Р. Филиппова, 2016. – 205 с.

УДК [633.85:632.931.2(477.7)]:51

*ОНИЩЕНКО О.В., аспірантка;*

*ПУШКАРЬОВ І.М., аспірант;*

*ВЕРЕНЧУК А.О., аспірантка;*

*ФЕДОСОВА А.О., асистент;*

*ЄРЕМЕНКО О.А., д-р с.-г. наук, науковий керівник*

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*ok.eremenko@gmail.com*

## **МАТЕМАТИЧНІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ МІЖ ВРОЖАЙНІСТЮ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ТА ГІДРОТЕРМІЧНИМИ УМОВАМИ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

Зона Південного Степу України має досить високий потенціал врожайності олійних культур, який може бути реалізований лише за умов повної та сукупної дії усіх факторів. Рівень реалізації біологічного потенціалу рослин залежить як від технології вирощування, так і від кліматичних умов певного року.

Таким чином, прогноз урожайності залежно від умов року є важливим елементом агропромислової політики держави. Тому метою наших досліджень було встановити математичні залежності між врожайністю олійних культур та гідротермічними умовами вегетаційного періоду.

На основі експериментальних даних було проведено регресійний аналіз та побудовані лінійні регресійні моделі залежності врожайності основних олійних культур від агрометеорологічних показників. Дослідження проводили в межах господарств Запорізької та Херсонської областей протягом 2008 – 2018 рр. Усі олійні культури (соняшник, ріпак озимий, сафлор красильний) вирощували без зрошення.

Множинний коефіцієнт кореляції  $r_{y x_1 x_2 x_3} = 0,9435$  показав наявність сильної лінійної кореляційної залежності між врожайністю ( $y$ ,  $t/га$ ), кількістю опадів ( $x_1$ , мм), мінімальною відносною вологістю повітря у період цвітіння ( $x_2$ , %) та сумою активних температур за період вегетації соняшнику, ( $x_3$ ,  $^{\circ}C$ ).

Лінійна регресійна модель побудована за методом найменших квадратів, шляхом розв'язання системи лінійних рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i} + b_3 \sum_{i=1}^n x_{3i} + nb_0 = \sum_{i=1}^n y_i, \\ b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}^2 + b_2 \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{2i} + b_3 \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{3i} + b_0 \sum_{i=1}^n x_{1i} = \sum_{i=1}^n x_{1i}y_i, \\ b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{2i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i}^2 + b_3 \sum_{i=1}^n x_{2i}x_{3i} + b_0 \sum_{i=1}^n x_{2i} = \sum_{i=1}^n x_{2i}y_i; \\ b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{3i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i}x_{3i} + b_3 \sum_{i=1}^n x_{3i}^2 + b_0 \sum_{i=1}^n x_{3i} = \sum_{i=1}^n x_{3i}y_i; \end{array} \right. \quad (1)$$

були визначені параметри та побудована регресійна модель:

$$\hat{y} = 12,6885 + 0,0094x_1 + 0,1619x_2 - 0,0031x_3, \quad (2)$$

де  $y$  – врожайність, т/га;

$x_1$  – кількість опадів, мм;

$x_2$  – мінімальна відносна вологість повітря у період цвітіння, %;

$x_3$  – сума активних температур за період вегетації,  $^{\circ}\text{C}$ .

Значення коефіцієнту детермінації  $R^2_{yx_1x_2x_3} = 0,8902$  показує, що досліджувані чинники ( $x_1, x_2, x_3$ ) мають високий рівень впливу на врожайність соняшнику у порівнянні з дією випадковостей. Найбільшу частку впливу на врожайність соняшнику має мінімальна відносна вологість повітря у період цвітіння і становить 54%. Частки впливу кількості опадів (5,6%) і суми активних температур (7,2%) в сумі не перевищують 13%.

Адекватність побудованої регресійної моделі було перевірено за критерієм Фішера-Снідекора при рівні значимості  $\alpha = 0,05$ . На основі значення критерію  $F_{\text{сност}} = 18,93$  зроблено висновок про адекватність побудованої регресійної моделі.

Для встановлення залежності врожайності соняшнику від суми активних температур та мінімальної відносної вологості повітря у період цвітіння, було зафіксовано значення  $x_1 = 171,3$  (сума опадів, мм) та отримано наступне регресійне рівняння:

$$y = 14,29870 + 0,1619x_2 - 0,0031x_3 \quad (3)$$

При фіксованому значенні мінімальної відносної вологості повітря у період активного цвітіння соняшнику ( $x_2 = 37,9\%$ ), рівняння регресії має наступний вигляд:

$$y = 18,8232 + 0,0094x_1 - 0,0031x_3 \quad (4)$$

Нами була побудована регресійна модель залежності врожайності соняшнику від кількості опадів за вегетаційний період та мінімальної відносної вологості повітря у період активного цвітіння, при фіксованому значенні суми активних температур ( $x_3 = 2736,9^{\circ}\text{C}$ ):

$$y = 4,20406 + 0,0094x_1 + 0,1619x_2 \quad (5)$$

За цим же принципом було побудовано регресійну модель врожайності ріпаку озимого:



$$y = 1,9602 + 0,0065x_1 + 0,0012(x_2 + 1,792x_1 - 3596) = -2,3550 + 0,0087x_1 + 0,0012x_2. \quad (6)$$

Коефіцієнт множинної кореляції становив  $R = 0,895$ .

Розрахунок коефіцієнту детермінації ( $R_{yx_1x_2}^2 = 0,901$ ) вказує на те, що досліджувані фактори (сума активних температур за період вегетації та кількість опадів) мають достатньо потужний вплив на врожайність. При розрахунку окремих коефіцієнтів детермінації ( $R_{x_1}^2 = 0,547$ ,  $R_{x_2}^2 = 0,221$ ) дійшли висновку, що найбільший вплив на врожайність ріпаку озимого має кількість опадів за період вегетації ( $x_1$ ).

Побудова регресійна модель врожайності ріпаку озимого є адекватною:  $F_{кр}(5,79) < F_{набл}(32,142)$ .

Значення параметрів лінійної регресійної моделі врожайності сафлору красильного визначали відповідно методу найменших квадратів. Рівняння регресії при коефіцієнті множинної кореляції  $R = 0,92$  і коефіцієнті детермінації ( $R_{yx_1x_2}^2 = 0,841$ ) має наступний вигляд:

$$y = 1,2606 + 0,0005x_1 + 0,0013(x_2 + 1,254x_1 - 3145) = -2,7341 + 0,0021x_1 + 0,00127x_2. \quad (7)$$

Найбільший вплив на врожайність сафлору красильного має сума активних температур за період вегетації ( $R_{x_2}^2 = 0,69$ ).

Нами було проведено математичний аналіз отриманих даних, який свідчить про адекватність побудованих регресійних моделей, які можуть використовуватися у прогнозуванні врожаю олійних культур (соняшник, ріпак озимий, сафлор красильний).

**УДК 633.15:631.5 (477.72)**

**ВОЖЕГОВА Р.А.**, д-р с.-г. наук, професор, членкор. НААН

*Інститут зрошуваного землеробства НААН;*

**БЄЛОВ Я.В.**, здобувач

*Миколаївський національний аграрний університет*

*izz.ua@ukr.net*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА УДОБРЕННЯ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ**

Кукурудза належить до головних культур степової зони України, що обумовлено цінними властивостями зерно та листостеблової маси, універсальністю використання для тваринництва, птахівництва, а також промислової переробки, в тому числі й на альтернативні види палива. Створення оптимального рівня мінерального живлення для рослин кукурудзи

є одною з основних умов поєднання високої урожайності та ресурсозбереження. Найважливішим елементом живлення рослин кукурудзи, як і інших сільськогосподарських культур, є азот. Визначення науково обґрунтованої дози внесення азотного добрива (з урахуванням інших елементів живлення) на ділянці гібридизації дозволяє максимально активізувати ростові процеси кукурудзи при взаємодії вегетаційних поливів і формуванні оптимальної густоти стояння. Густота стояння рослин є одним із основних факторів, що впливають на величину врожаю кукурудзи. Вона залежить від вологості ґрунту і забезпеченості рослин поживними речовинами.

Враховуючі зміни клімату, наростання негативного впливу збудників хвороб і бур'янів подальший ріст врожайності кукурудзи та збільшення її валових зборів у значній мірі буде визначатися станом системи насінництва, її здатністю забезпечити генетично чисте насіння батьківських форм в процесі їх розмноження, вирощуванням гібридного насіння першого покоління з високими сортовими і посівними якостями. Відношення кукурудзи до вологи оцінюється по різному. Деякі дослідники відносять її до посухостійких культур, інші до вологолюбних. Вивчення особливостей водоспоживання та морфо-біологічних властивостей свідчать про те, що тут нема суперечності. З одного боку, кукурудза може довгий час перебувати в стані в'янення, зберігаючи при цьому здатність відновлювати нормальну життєдіяльність після опадів чи поливу, особливо у ранні фази розвитку, з другого боку, за оптимальної вологозабезпеченості формує потужну вегетативну масу та високі врожаї зерна.

Внаслідок масштабної селекційної роботи у другу половину ХХ та на початку ХХІ століття гібриди кукурудзи здатні забезпечити врожайність понад 14-16 т/га. Швидкому поширенню простих гібридів заважає низька урожайність батьківських форм на ділянках гібридизації та висока собівартість виробництва насіння. Внаслідок великих економічних та енергетичних витрат при вирощуванні насіння кукурудзи, дисбалансу цін на енергоносії та сільськогосподарську продукцію існує необхідність наукового обґрунтування сортової агротехніки з врахуванням змін клімату. Тому актуальними питаннями на сьогоднішній день залишаються питання вирощування насіння батьківських форм, які потребують уточнення комплексу агротехнологічних заходів під час вирощування в посушливих умовах Південного Степу України.

Проведені дослідження в Україні та за її межами показали, врожайність насіння самозапилених ліній кукурудзи є одним з основних показників ефективності використання селекційного матеріалу, що безпосередньо впливає на економічні та енергетичні показники виробництва як самозапилених ліній (батьківських форм), так і в подальшому – гібриду. Інтенсивність продукційного процесу на ділянках гібридизації кукурудзи

може істотно коливатись залежно від впливу різних чинників середовища впродовж вегетаційного періоду, в першу чергу – вологозабезпеченість опадами, температура й відносна вологість повітря, наявність доступних поживних речовин в ґрунті тощо.

В умовах зрошення самозапилені лінії кукурудзи потребують індивідуально визначених елементів технології вирощування на ділянках гібридизації залежно від генетичного потенціалу рослин, особливостей ґрунтово-кліматичних умов вирощування за умов змін клімату, пов'язаними зі зростанням температур, порушення рівномірності надходження опадів, скорочення періодів з оптимальними погодними умовами тощо. Тому існує необхідність проведення в умовах півдня України польових дослідів з самозапиленими лініями кукурудзи, зокрема з встановлення дії та взаємодії густоти стояння рослин та мінеральних добрив, а також інших елементів сортової агротехніки для забезпечення високих і економічно обґрунтованих урожаїв гібридного насіння за раціонального витрачання поливної води, мінеральних добрив, енергетичних та трудових ресурсів, збереження родючості ґрунту, зниження екологічного тиску на агроєкосистеми.

Польові досліді проведено впродовж 2015-2018 рр. Аналіз показників якості насіння здійснювали в лабораторії аналітичних досліджень Інституту зрошеного землеробства НААН. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий. Закладення та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовка їх до аналізу проводилася згідно загальноновизнаних методик дослідної справи, насінництва та ДСТУ.

За результатами досліджень встановлено, що в зрошуваних умовах Південного Степу України для раціонального використання природних ресурсів та отримання високоякісного кондиційного насіння кукурудзи понад 3 т/га на ділянках гібридизації необхідно коригувати для кожної самозапиленої лінії сортової технології з врахуванням реакції на штучне зволоження, густоту стояння рослин та фон мінерального живлення. Для отримання максимальної насінневої продуктивності при вирощуванні самозапилених ліній гібриду ДКС 3730 необхідно формувати густоту стояння рослин на рівні 80 тис. рослин/га; ДКС 4764 – 70 тис.; ДКС 4795 – 70-80 тис. рослин/га. Оптимальною дозою добрив при вирощуванні всіх досліджуваних самозапилених ліній є  $N_{90}P_{90}$ , а застосування максимальної дози ( $N_{120}P_{120}$ ) не забезпечує достовірний приріст врожайності насіння на фоні зниження окупності агроресурсів.

**УДК 635.128**

*ДИДІВ О.Й., канд. с.-г. наук,*

*ДИДІВ А.І., асистент,*

*ДЮРДЬ І.Ю., магістр*

*Львівський національний аграрний університет*

*olga.dydiv@gmail.com*

## **УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ГІБРИДІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ РАННЬОСТИГЛОЇ В УМОВАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ**

Капуста білоголова основна овочева культура більшості регіонів України, де вона займає щорічно до 80 тис га, або близько 20% загальної площі овочевих культур. За даними Науково-дослідного інституту харчування, потреба в різних видах капуст на одну людину складає 30-35 кг на рік. В умовах Закарпаття капуста білоголова набула широкого поширення. Це зумовлено сприятливими для її вирощування ґрунтово-кліматичними умовами і великим попитом населення на ранню вітамінну продукцію, що надходять з відкритого ґрунту.

Глобальні кліматичні зміни, які призводять до зниження виробництва сільськогосподарської продукції та проблема продовольчої безпеки у світі вимагають серйозної адаптації сільського господарства до нових умов. В Україні виділяють декілька найуразливіших до зміни клімату категорій у сільському господарстві, щодо яких мають проводитися заходи з адаптації виробництва харчових продуктів: втрати врожаю через збільшення випадків повеней; необхідність інтенсивнішого зрошення влітку: опустелювання; не сезонні заморозки та збільшення амплітудних коливань температури; зміни режимів дозрівання сільськогосподарських культур; підвищення вразливості культур шкідниками; заміна деяких сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

Біологічні особливості рослин й ґрунтово-кліматичні умови Закарпаття сприяють створенню оптимальних передумов використання нових високопродуктивних ранньостиглих сортів і гібридів капусти білоголової іноземної селекції. Серед великої кількості гібридів капусти в останні роки особливу увагу займають ранньостиглі, технологію яких в умовах Закарпаття ще недостатньо вивчена, а нові виклики, що пов'язані із зміною клімату потребують підбір нового сортименту адаптованого до конкретних умов вирощування.

Тому завданням нашої роботи було – вдосконалення елементів технології вирощування капусти білоголової ранньостиглої, зокрема підібрати високоврожайні з доброю якістю продукції гібриди іноземної селекції адаптовані для умов Закарпатської низовини.

Протягом 2016 – 2018 рр. в умовах СФГ «Боднар» Іршавського району

Закарпатської області на дерново-підзолистих легкосуглинкових ґрунтах проводилися дослідження з вивчення урожайності і якості гібридів капусти ранньостиглої іноземної селекції.

Предметом дослідження були гібриди капусти ранньостиглої іноземної селекції: 1) Акіра F1 – контроль; 2) Пандін F1; 3) Чамп F1; 4) Сір F1; 5) Міроп F1; 6) Легат F1. Розсаду вирощували у плівкових теплицях у торфоперегнійних горщечках. Вік розсади 45-55 днів. Стандартну розсаду з 4-5 справжніми листками висаджували у відкритий ґрунт в II декаді березня за схемою 50×30 см. Агротехніка вирощування капусти ранньостиглої загальноприйнята для даної природної зони.

Встановлено, що в середньому за роки досліджень найбільшу масу товарних головок забезпечили гібриди Міроп F1 та Чамп F1 (1373 і 1256 г відповідно). Дещо нижчий вище згаданий показник спостерігали у гібриду Сір F1 – 1180 г, проте вищий за контроль на 74 г. Невелику середню масу головки (1130 г) одержали у рослини сорту Пандін F1 та гібриду Легат F1 (1150 г), проте їхня середня маса головки була на 24 – 44 г більша за контроль (Акіра F1). Встановлено, що середня маса головок капусти мала тісний кореляційний зв'язок із урожайністю.

На основі результатів трьохрічних досліджень встановлено, що найменшу врожайність товарних головок капусти білоголової ранньостиглої одержали на контрольному варіанті у гібриду Акіра F1 – 42,8 т/га. Найвищу урожайність товарних головок забезпечили гібриди: Міроп F1 (60,5 т/га), Чамп F1 (57,6 т/га) та Сір F1 (56,2 т/га). Гібрид Легат F1 переважав контроль (Акіра F1) на 8,0 т/га або 18,6 %. Гібрид Пандін F1 перевищував контроль на 4,8 т/га або 11,2 % (табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність капусти білоголової ранньостиглої  
залежно від гібриду**

Гібрид	Урожайність, т /га				± до контролю	
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Середнє за три роки	т/га	%
Акіра F1 – контроль	46,4	41,2	40,8	42,8	–	–
Пандін F1	50,9	47,3	44,6	47,6	+4,8	11,2
Чамп F1	62,9	57,7	52,4	57,6	+14,8	34,5
Сір F1	61,4	55,9	51,2	56,2	+13,4	31,3
Міроп F1	65,7	59,4	56,6	60,5	+17,7	41,3
Легат F1	55,7	49,9	47,0	50,8	+8,0	18,6
НІР <sub>05</sub>	4,58	4,02	3,53			

Дослідженнями встановлено, що в середньому за три роки найвищий вміст сухих речовин відзначали у гібридів Сір F1 та Легат F1, відповідно 8,62 та 8,23%. Дещо менший вміст сухої речовини (8,13%) одержали за

вирощування гібриду Мірор F1, що вище, ніж у гібридів Пандін F1 та Чамп F1 на 0,18 та 0,52%. На контрольному варіанті (гібрид Акіра F1) вміст сухих речовин в головках капусти становив 8,19% (табл. 2).

Найвищий вміст суми цукрів у головках капусти білоголової відзначали у гібриду Сір F1 (4,30%), Легат F1 (4,17%) та Мірор F1 (4,13%). У гібриду Чамп F1 цей показник складав 3,93%, що менше за контроль (гібрид Акіра F1) лише на 0,07%.

Щодо такого важливого показника якості як вміст аскорбінової кислоти (вітамін С), то слід відзначити, що він коливався від 46,36 мг/100 г (гібрид Чамп F1) до 51,33 мг/100 г (гібрид Сір F1). У гібридів капусти білоголової ранньостиглої Мірор F1 та Легат F1 вміст вітаміну С становив 48,55 та 49,42 мг/100 г, що вище за контроль на 1,18 та 2,05 мг/100 г.

Важливим біохімічним показником якості капусти білоголової ранньостиглої є вміст нітратів. Так, у гібридів Пандін F1 та Чамп F1 відзначали найбільший вміст нітратного азоту в головках капусти, порівняно з усіма іншими гібридами, відповідно 334 та 353 мг/кг сирої маси. Менше 320 мг/кг нітратів у головках капусти виявлено у гібридів Сір F1, Легат F1 та Мірор F1. Проте слід зазначити, що у всіх досліджуваних гібридів вміст нітратів в головках капусти не перевищував ГДК (800 мг/кг маси сирої речовини), що робить таку продукцію екологічно-безпечною для споживання.

Таблиця 2

**Біохімічний склад капусти білоголової ранньостиглої залежно від гібриду, середнє за 2016 – 2018рр.**

Гібрид	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
Акіра F1 – контроль	8,19	4,00	47,37	328
Пандін F1	7,95	4,03	46,96	334
Чамп F1	7,61	3,93	46,36	353
Сір F1	8,62	4,30	51,33	302
Мірор F1	8,13	4,13	48,55	320
Легат F1	8,23	4,17	49,42	317

Отже, для одержання високого врожаю з доброю якістю продукції капусти білоголової ранньостиглої в умов Закарпаття на дерново-підзолистих легкосуглинкових ґрунтах пропонується вирощувати гібриди іноземної селекції Мірор F1 та Чамп F1 F1. Високою якістю продукції характеризується гібрид Сір F1.

**УДК 338.43:664.1**

*ДОРОНІН А.В., канд. екон. наук, старший науковий співробітник  
начальник відділу землеробства, меліорації та механізації,  
Національна академія аграрних наук України  
doronin\_av@ukr.net*

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА**

Розвиток ринку альтернативних видів палива обумовлений глобальною зміною клімату і екологічною шкодою, яку завдали тривалим використанням традиційних невідновлюваних вуглеводневих енергоресурсів. Необхідність виробництва і використання альтернативних видів палива диктується як вичерпанням невідновлювальних енергетичних ресурсів, так і великою кількістю екологічних проблем, які виникають перш за все за рахунок використання традиційних енергетичних джерел. Тому використання альтернативних видів палива стало однією з найбільш зростаючих галузей економіки.

Енергетичні потреби в світі покриваються за рахунок нафти на 36 %, вугілля – на 29 %, газу – на 24 %, ядерного палива – на 7 %. Однією з гострих проблем є збільшення концентрації вуглекислого газу та глобальне потепління в тому числі за рахунок зростання видобутку та переробки вуглеводів технологічного прогресу. Через безперервний ріст вживання корисних копалин (газ, вугілля, нафта) росте концентрація токсичних елементів в атмосфері. В умовах зменшення запасів традиційних видів палива та обмежених можливостей збільшення природних відновлюваних енергетичних ресурсів використання енергії біомаси для виробництва твердих, рідких та газоподібних палив є необхідним.

Більшість розвинених країн світу активно розвивають програми одержання та використання біопалива з рослинної сировини. У ЄС частка енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевому споживанні енергії у 2015 р. досягла 16,7%, майже вдвічі, порівняно з 2004 роком (8,5%). В Україні частка енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевому споживанні енергії у 2017 р. становила 4,4 %, спостерігаємо поступове зростання цього показника.

Відновлювані джерела енергії в ЄС продовжуватимуть відігравати ключову роль в забезпеченні своєї потреби в енергії після 2020 року. З цієї причини держави-члени ЄС вже домовилися про нову ціль відновлюваної енергетики в ЄС – не менше 27% до 2030 року. Згідно Національного плану дій з відновлення енергетики на період до 2020 року Україні необхідно забезпечити доведення біологічної складової у моторному паливі до 10% і відновлюваної енергії в структурі загального споживання енергії – 11%.

Сировиною для біогазових установок є сільськогосподарські субстрати, такі як рідкий та стійловий гній або енергетичні культури (цукрові та кормові буряки, кукурудза, цукрове сорго, міскантус тощо). З огляду на необхідність забезпечення продовольчої безпеки держави, доцільно використовувати кукурудзу на силос для відгодівлі великої рогатої худоби, а кукурудзу на зерно – відгодівлі свиней. В такому випадку забезпечується виробництво м'яса для харчування населення, а також біогазу – альтернативного палива.

Сировиною для виготовлення біоетанолу можуть бути крохмаленосні культури. За наростаючої проблеми нехватки в світі продовольства недоцільно здійснювати виробництво біоетанолу з кукурудзи та пшениці. Побічна продукція переробки цукрових буряків не використовуються напряму для харчування, що є підтвердженням доцільності використання її для виробництва біоетанолу. Біоетанол з найнижчою собівартістю отримують шляхом випаровування через мембрану незалежно від виду сировини для переробки. Найнижча собівартість біоетанолу була отримана з меляси за всіх трьох технологіях переробки.

Виробництво біодизелю можливе з насіння сої, ріпаку чи соняшнику. Проте, соняшник та соя є продовольчими сільськогосподарськими культурами, тому їх використання для виробництва біодизелю є недоцільним. Розрахунок собівартості виробництва біодизеля з насіння ріпаку показує, що його доцільно виробляти і використовувати для власних потреб сільськогосподарських підприємств. Біодизель має високу температуру запалювання (вище 100 °C), що є важливим технічним показником для організацій, що транспортують та зберігають паливо. Це дозволяє використовувати його у дизельних двигунах без будь-яких інших речовин, які стимулюють його запалювання. Крім того, під час роботи двигуна на біодизелі водночас проводиться змащення його рухомого складу в результаті чого досягається збільшення строку служби самого двигуна та паливного насосу в середньому на 60%. Біодизель має невеликий вміст сірки і водночас з цим характеризується добрими мастильними показниками. При згорянні біопального виділяється CO<sub>2</sub> у відповідності з його кількістю, вжитою рослиною з атмосфери. Біопаливо має рослинне походження та виготовляється з олій, які покращують структурний та хімічний склад ґрунту в системах сівозмін, а також не чинить шкоди рослинам, тваринам та при попаданні у воду, піддається практично повній біологічній переробці.

**Висновки.** Альтернативні види палива в розвинених країнах світу продовжують відігравати ключову роль в забезпеченні своєї потреби в енергії. Виробництво біогазу з відходів галузі скотарства та свинарства в сільськогосподарських підприємствах вирішує ряд проблем аграрного виробництва: зменшується забруднення навколишнього природного середовища небезпечними речовинами, в тому числі рідкими та твердими відходами діяльності тваринницьких ферм; створюються нові можливості



одержання додаткових грошових доходів; забезпечується продовольча та енергетична безпека держави за рахунок збільшення виробництва продукції тваринництва; зменшується залежність сільськогосподарських виробників від імпорту палива. Виробництво і використання біоетанолу та біодизеля дозволить налагодити виробництво екологічно чистого альтернативного пального та знизити залежність України від імпорту бензину та дизельного пального.

**УДК 631.816.1:633.11**

***КРИВЕНКО А.І.,***

***БУРИКІНА С.І.,***

***ОРЕХІВСЬКИЙ В.Д.***

*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція*

*burykina@ukr.net*

## **УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Вирішальним фактором підвищення урожаю та якості пшениці озимої є добрива, а їх ефективності – погодні умови вегетаційного періоду.

При розробці та вивченні сценаріїв зміни кліматичних умов в Україні в цілому та в масштабах її регіонів, вченими метеорологами встановлено, що сучасне потепління глобального клімату призводить до підвищення повторюваності несприятливих метеорологічних процесів в Україні [1, 2]. Також ними прогнозується найбільше підвищення літніх середньодобових температур і найменша кількість опадів в середньому за рік для південних областей, причому холодний період року стає вологішим, а теплий - посушливішим [3, 4].

Аналіз метеоумов за даними метеопосту нашої установи та урожайності пшениці озимої в стаціонарному досліді за період з 1970 по 2018 роки показав, що:

- гідротермічні умови вегетації на 51,2 та 63,2 % визначають ефективність повного мінерального добрива на фоні гною та без нього;
- ефективність азоту мінеральних добрив детермінують весняні опади;
- м'яка зима, тепла весна та високий температурний режим визначають ефективність фосфору добрив на 77,4%, а калію – на 67,7;
- оптимальний рівень опадів для виявлення максимальної ефективності добрив наступний: квітень – 50-60 мм, травень -65-80 мм без різких перепадів температур;
- за останні десять років оптимальна кількість опадів в квітні місяці спостерігалася лише у 2012 р. та 2015- 2017 роках, з яких від 45,6 до 93,7%

випадало у вигляді злив, а більша частина інших - непродуктивних опадів кількістю від 1,2 до 5,1 мм;

- в травні місяці посуха різного ступеня була у 31 випадках із 49 (63,3%), у тому числі для 16 років травень був дуже сильно і сильно посушливим; червень місяць був особливо і сильно посушливим для 12 років (24,5%), а середньо - та слабо-посушливим – ще для 14 років. В ці місяці, основна культура півдня України, озима пшениця, проходить фази колосіння-цвітіння – налив зерна і нестача вологи є фактором, що гостро лімітує формування її врожаю;

- за останні 10 років змінився характер розподілу опадів по сільськогосподарському року: більша частина опадів випадає взимку та в червні місяці, але дев'ять із десяти років супроводжувались зливами від періоду технічної стиглості пшениці озимої і до її збирання та сильними вітрами, і це приводило до полягання хлібів і проростання зерна;

- урожай пшениці озимої визначається гідротермічними умовами квітня на 24,0% ( $r=0,38$ ), а травня – від 64,0 до 70,6% ( $r=0,80-0,84$ ).

Можна сказати, що продовольча безпека країни буде залежати від того, наскільки швидко і в якій мірі сільське господарство пристосується до очікуваних змін агрокліматичних умов. Перед вченими-аграріями постає нагальне завдання розробки засобів адаптації технологій вирощування, зокрема – системи живлення, до негативних змін клімату.

Основне питання, яке постане перед виробниками: як і коли вносити добрива, особливо – азотні? В ідеалі, азотні добрива вносяться за результатами ґрунтово-рослинної діагностики 2-3 рази за вегетацію рослин в різні фази розвитку. Але за умови практично щорічної повітряної та ґрунтової весняно-літньої посухи, такий прийом втрачає свою актуальність для півдня України.

Аналіз результатів довгострокового стаціонарного дослідження з добривами за 36-ти річний період (чотири ротації польової сівозміни) показав, що в посушливих умовах краще внести всю дозу добрив під основний обробіток ґрунту, або під час висіву озимих культур. Норму внесення азоту можна розділити навпіл: 50% внести восени і 50% - по таломерзломому ґрунту. Зимові опади забезпечують накопичення вологи в метровому шарі ґрунту на рівні 120-150 мм, що робить такий прийом ефективним. Тому перенесення 50% дози мінерального азоту у ранньовесняне підживлення не мало суттєвих переваг перед основним внесенням всієї норми у складі повного мінерального добрива, незалежно від попередника (рис.).

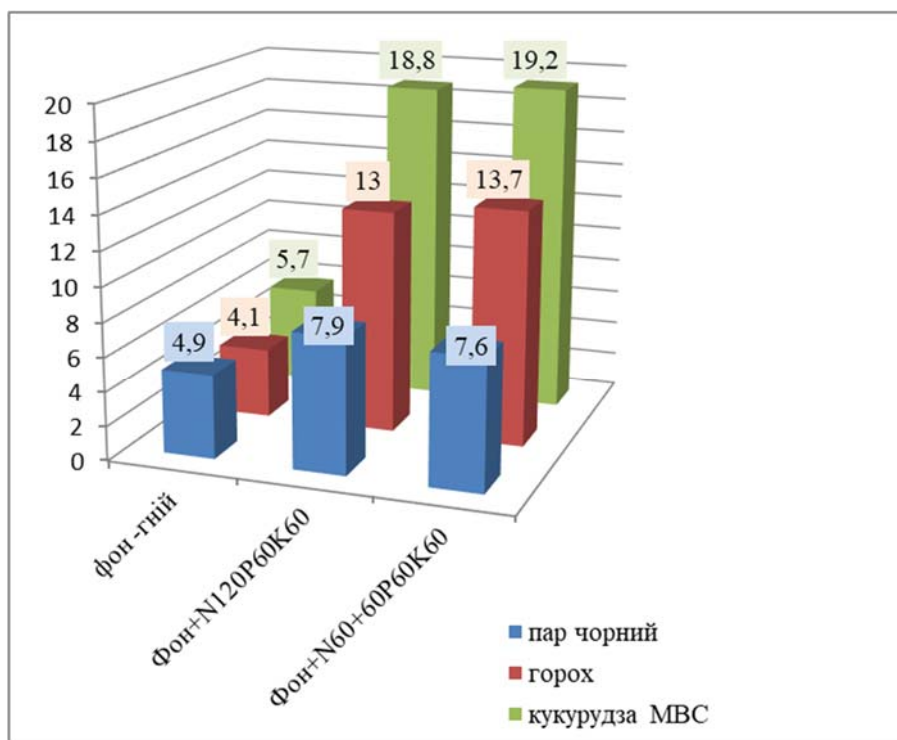


Рис. Прирости урожаю пшениці озимої залежно від строків внесення мінерального азоту, ц/га до варіанту без добрив (НІР<sub>0,95</sub> для чорного пару 8,4ц/га, гороху -9,1 та кукурудзи МВС - 6,9)

Доцільність проведення азотних підживлень восени та взимку показали результати тимчасових дослідів. Так, внесення мінерального азоту в дозі 90 кг/га восени від посіву до припинення вегетації дозволило підвищити урожай зерна пшениці озимої в середньому на 42,4% проти варіанту без добрив і на 29,7% проти варіанту основного внесення P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; підживлення взимку від третьої декади січня до відновлення вегетації - на 52,0% та 38,3%, відповідно (попередник ріпак озимий).

Таким чином, адаптація системи удобрення, як основної ланки технології вирощування пшениці озимої, до змін клімату повинна базуватися на систематизації і аналізі даних наукових установ, бажано результатів довготривалих дослідів, з урахуванням досвіду виробників за регіонами країни. Попередні оцінки потребують подальших досліджень і уточнень із залученням більшої кількості фактичних даних для розробки регіональних стратегій. Змінитися можуть не лише оптимальні строки внесення основного добрива і підживлень, але й асортимент мінеральних добрив та підхід до виду азотних добрив та форми азоту.

## Література

1. Балабух В.О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні. Наук. праці УкрНДГМІ. 2008. №257. С. 61-72.

2. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.); за ред. В.М.Ліпінського, В.І.Осадчого, В.М.Бабіченко. Київ : Ніка-Центр, 2006. 312 с.

3. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Барсукова О.А. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови вегетаційного періоду основних сільськогосподарських культур. Укр. гідрометеорологічний журнал. 2017. №20. С.61-70.

4. Шедеменко І.П., Краковська С.В., Гнатюк Н.В. Верифікація даних Європейської бази E-OBS щодо приземної температури та кількості опадів у адміністративних областях України. Наук. праці УкрНДГМІ. 2012. №262. С. 71-90.

**УДК 631.67**

**ВОЛОШИН М.М.**, канд. тех. наук, доцент

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

voloshin\_nik\_1977@ukr.net

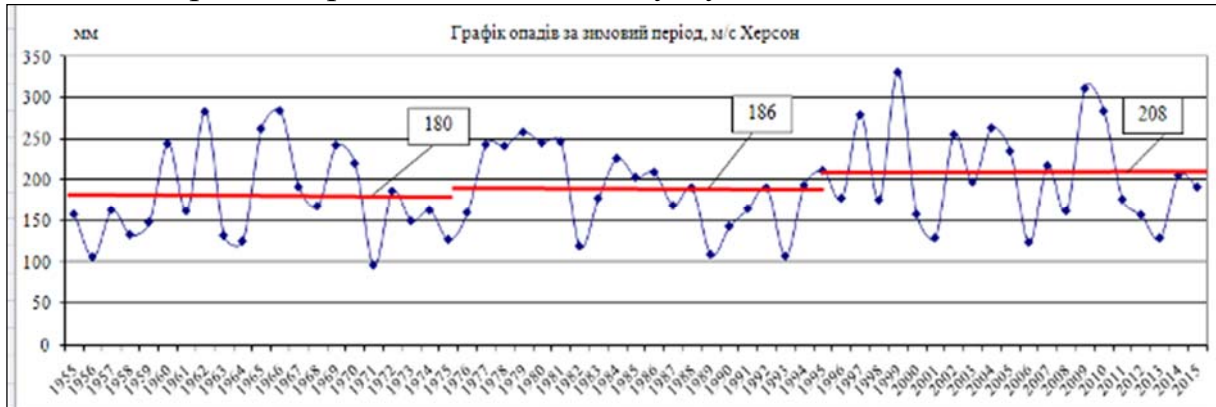
## **АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ОПАДІВ ТА ВПЛИВ ЇХ НА ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ІНГУЛЕЦЬКОГО МАСИВУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Спостереження і аналіз даних багаторічних досліджень свідчать, що виникнення підтоплення, затоплення та інших небезпечних природних явищ в Херсонській області настає в результаті взаємодії цілого ряду природних та антропогенних факторів. Частота їх повторюваності затрудняє прогнозування наслідків шкідливої дії вод та ліквідацію попередніх руйнувань. З природних факторів формування значного підтоплення та затоплення найважливішим слід відзначити гідрометеорологічну ситуацію (інтенсивні та тривалі дощі на всій площі водозборів). На розміри наслідків затоплення та підтоплення впливають антропогенні втручання, невідповідне для степових умов протягом майже 60 років ведення водного і сільського господарства. Надзвичайне підтоплення та затоплення сільськогосподарських угідь та населених пунктів Херсонської області (яка має надто обмежений поверхневий стік та незадовільну природну дренажність) викликає необхідність проведення інженерного захисту території.

Порівняння довгострокової сезонної нерівномірності опадів метеостанції Херсон (рис.1) свідчить про поступове зростання середньої за двадцять років кількості опадів, особливо за останні двадцять років (47 мм), що говорить про поступове збільшення загального природного навантаження. Причому у зимовий період (найбільш загрозливий, щодо поповнення ґрунтових вод атмосферними опадами) загальне збільшення середніх опадів становило 28 мм, в літній період опади зросли на 21 мм.

На території Херсонщини для захисту від підтоплення ґрунтовими

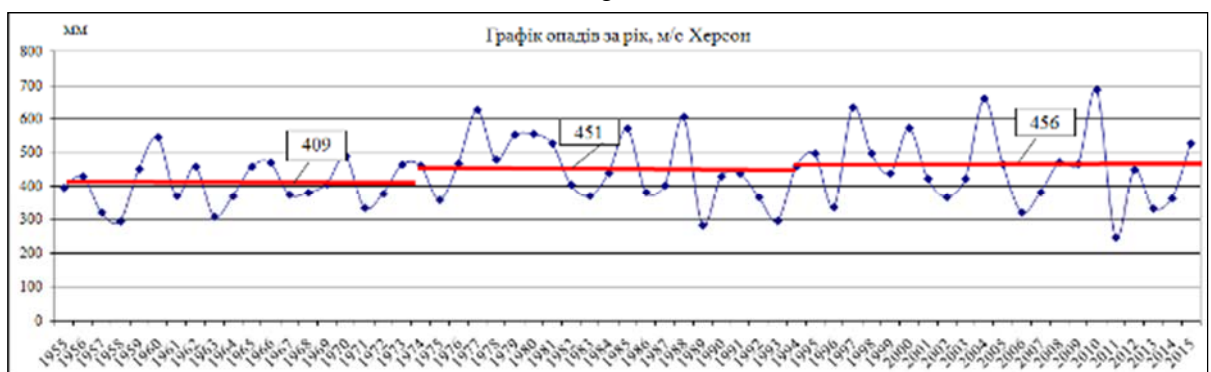
водами побудовані дренажні системи на загальній площі 148 тис. га, з них на 117 тис. га для водозниження споруджено 962 свердловини вертикального дренажу, значна більшість яких через низку причин на сьогодні не працює. До цих причин, насамперед, слід віднести: пограбування дренажних комплексів і ліній електропередач, а також суттєве зниження обсягів ремонтно-експлуатаційних робіт через недостатнє бюджетне фінансування водогосподарських організацій, які експлуатують зазначені об'єкти.



а



б



в

а) зимовий період; б) літній період; в) за рік

Рисунок 1. Графік щорічних опадів за даними метеостанції Херсон

Ситуація може погіршитися і у зв'язку з тим, що в області налічується 362 дренажних насосних станцій, на яких відсутнє енергопостачання через

розкрадання ліній електропередач, які знаходяться на балансі місцевих енергопостачальних організацій. Одним із основних заходів передумови та ліквідації підтоплення та затоплення території являється штучний (інженерний) дренаж. Для попередження та боротьби із підтопленням використовується низка ефективних захисних споруд, засобів і заходів технічного характеру з економічними витратами для їх впровадження

На Інгулецькому масиві Херсонської області загальна площа дренажу складає 9108 га. Для роботи дренажних систем було побудовано 22 дренажні насосні станції. На 01. 10. 1991 рік загальна площа підтоплення під дренажними системами складала 415 га, на 01. 04. 1998 рік відповідно 3130 га, а на 01. 08. 2005 рік – 1190 га. Це свідчить, що при працюючих дренажних системах – дренаж практично справляється з підняттям рівня ґрунтової води. А площа підтоплення без дренажу поступово збільшується (1100 га, 2255 га, 1495 га), це свідчить про те, що виникає необхідність в майбутньому побудови нових дренажних систем.

Висновки. За останні двадцять років данні спостережень свідчать про поступове зростання середньої кількості опадів, що призводить до поступового збільшення природного антропогенного навантаження на територію Херсонської області. За умов збільшення антропогенного навантаження (опадів) виникає необхідність в дотриманні працездатності дренажних систем та побудові в майбутньому нових на територіях які підтоплюються.

**НЕЖЛУКЧЕНКО Т.І.**, д-р с.-г. наук., професор;

**КУШНЕРЕНКО В.Г.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**НЕЖЛУКЧЕНКО Н.В.**, канд. с.-г. наук, доцент;

**ПАПАКІНА Н.С.**, канд. с.-г. наук, доцент

*Херсонський державний аграрний університет*

nataly1215@bigmir.net

## **СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТВАРИН**

Територія тваринницьких підприємств повинна бути відповідним чином впорядкована, що забезпечує її належний санітарний стан. На ділянках, вільних від забудови, що не мають твердого покриття, а також по всьому периметру ферми, слід передбачати озеленення [1].

У літні місяці в зоні зелених насаджень денна температура повітря є нижчою на 2-3°C, а в окремі дні ця різниця досягає 10-13°C, відносна вологість повітря на захищених насадженнями ділянках підвищується в середньому на 8%, а в окремі дні – на 42% у порівнянні з відкритою ділянкою [2].

Підвищення вологості в зеленому масиві відбувається за рахунок вологи, яку випаровує листя. Помітний вплив на вологість повітря, насадження проявляють на відстані, що в 10-12 разів перевищує їх висоту.

Крім цього зелені насадження мають велику дезодоруючу здатність – затримують і поглинають гази.

В умовах літнього перегріву проблема оздоровлення середовища тваринницьких господарств за допомогою регулювання температурного режиму набула великого значення внаслідок тенденції потепління клімату.

Влітку температура повітря серед забудови тваринницького господарства значно вища ніж серед рослинності.

Інтенсивність випроміненої та відбитої поверхнею радіації і радіус її негативного впливу визначаються кількістю сонячної радіації, що надходить, і "альbedo" цієї поверхні.

Коефіцієнт "альbedo" (відношення відбитого числа до отриманого) характеризує відбивну здатність поверхні. Чим сильніше поверхня відбиває радіаційну енергію, тем менше вона нагрівається і тим більше його альbedo.

Таблиця 1

**Альbedo деяких поверхонь, %**

Матеріал	Альbedo	Матеріал	Альbedo
щебінь цегельний	2	щебінь гранітний	2,5
кругляк	3	асфальт чорний	4
земля	4,5	дахове залізо	6
штукатурка	8	бетон	8,5
цегла червона	10	граніт сірий	11,5
пісок жовтий	14,5		

Альbedo тих самих матеріалів залежить від фактури обробленої поверхні і її стану (вологості, запиленості, ступеня зношеності і т.ін. ).

Зелені насадження здатні суттєво впливати на мікроклімат, знижуючи температуру і збільшуючи швидкість руху повітря, що в умовах жаркого літа сприятливо діє на організм тварин і створює комфортне тепловідчуття. Рослини перш за все впливають на радіаційний режим, знижуючи інтенсивність прямої сонячної радіації.

Охолоджуюча здатність зелених насаджень у значній мірі пояснюється витратою великої кількості тепла на випаровування і підвищення відносної вологості повітря. Листя мають температуру значно нижче температури навколишнього повітря. Підрахунок показав, що на 1 га з 198 деревами бука, що мають 23,6 млн. листів, загальна поверхня листя склала 5,6 га, а 790 дерев ялини також на 1 га мали 4128 млн. хвоїнок площею 12,8 га.

Різні види рослин по різному відбивають, поглинають і пропускають сонячні промені залежно від фізіологічної будови листя, структури, розмірів

крони і т. ін. Кращий ефект зі зниження температури дають дерева з великими листами (каштан, дуб, липа широколиста, клен гостролистий, тополя срібляста, платан та інші).

Альbedo залежно від щільності, розташування листів і форми крони змінюється у дерев і чагарників у межах 8-46%. Дерев з найбільшим альbedo дають найкращий захист від теплової енергії, їх застосування має велике практичне значення. (табл. 2).

Таблиця 2

**Характеристика проходження світлової енергії крізь крони дерев, %**

Дерева	Коефіцієнт прозорості крони	Поглинання	Альbedo
Береза бородавчаста	6,5	5,55	38
Глід сибірський	1	62	37
Дуб літній	8,5	41,2	50,5
Гіркокаштан звичайний	10	38,5	51,5
Клен гостролистий	6	44	50
Липа кримська	5	72	23
Вільха чорна	5	58	37
Осика	9,5	29	61,5
Горіх маньчжурський	1	71	28
Бузок угорський	5	63	32
Тополя бальзамічна	5,5	55	39,5
Черемшина звичайна	2	78,5	19,5
Яблуня сибірська	10	36,5	53,5

Осика пропускає крізь листя майже в 10 разів більше теплової енергії, ніж горіх маньчжурський або глід, і в той же час альbedo осики приблизно в 2 рази вище альbedo цих рослин (табл. 2.). Альbedo газону дорівнює 20,5 % .

За даними В.Н. Оболенського, сонячна радіація затримується рослинністю в молодому дубовому лісі на 96,8%, у сосновому лісі на 96%, змішаному лісі з ялиною, дубом і тополею на 97-98 %, густому ялиновому лісі на 99%.

Температура повітря усередині тваринницького зеленого масиву в середньому на 2-3°C нижче, ніж на вигульних дворах, на внутрішньогосподарських площах.

У радіусі 100 м до зеленого масиву температура повітря на 1-1,5°C нижче за рахунок циркуляції повітряних мас поблизу насаджень. Нагріте на відкритій території повітря піднімається догори, поступаючи місцем більш холодному, що надходить із зеленого масиву.

Існуючі норми вимагають у літній жаркий період дня обов'язкове обмеження інсоляції на окремих ділянках господарської території.

Слід ураховувати й ще одну властивість рослин – зберігати взимку температуру поверхні деревних стовбурів до 10°C, що при щільних посадках



і зниженні в масивах швидкості вітру пом'якшує мікроклімат.

Величина впливу зелених насаджень на тепловий режим господарських територій визначається:

- утворенням оптимальної системи зелених насаджень, що включає різноманітні території (за розмірами, функціональним призначенням, структурою, видовим складом рослин, ландшафтними прийомам організації і т.п. );

- клинчастим введенням у глиб забудови досить великих зелених масивів;
- щільністю розміщення дерев і чагарників, що забезпечує затінення не менш як 50 % занятої ними території.

За рахунок вдосконаленого благоустрою тваринницьких підприємств покращується мікроклімат на їх території, зменшується негативний вплив виробництва тваринницької продукції на навколишнє середовище, підвищується резистентність організму тварин до захворювань, пов'язаних із груповим утриманням, збільшується продуктивність тварин за рахунок уникнення наслідків теплового стресу і покращення обмінних процесів в організмі тварин [3], зменшується енергозатратність виробництва продукції тваринництва.

## Література

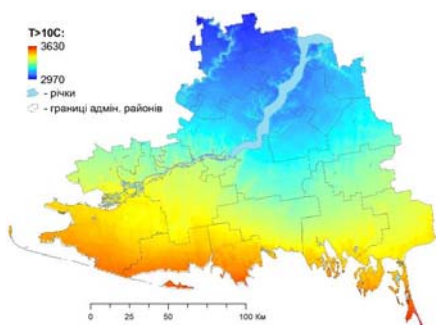
1. ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ /Будинки і споруди ДБН В.2.2-195 / Будівлі і споруди для тваринництва. Вводяться вперше.
2. Грибковая С.І., Кильдишева С.В. Проблемы создания устойчивой системы зеленых насаждений с учетом экологических условий города. Новые приемы озеленения URL: [www.ecocity.ru](http://www.ecocity.ru), свободный.
3. Величко В. О. Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція за різних умов середовища Львів. : 2007. 294 с.

**ПІЧУРА В.І.**, д-р екол. наук, професор;  
**КУШНЕРЕНКО В.Г.**, канд. с.-г. наук, доцент  
**КОНОНЕНКО В.Г.**, канд. с.-г. наук  
**АРХАНГЕЛЬСЬКА М.В.**, канд. с.-г. наук, доцент  
Херсонський державний аграрний університет  
nataly1215@bigmir.net

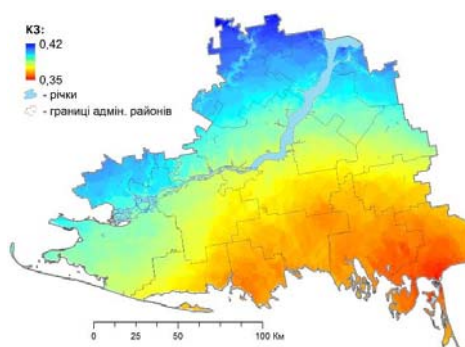
## БІОКЛІМАТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І КОРМОВА БАЗА ДЛЯ ВІВЧАРСТВА ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Біокліматичний потенціал сільськогосподарського виробництва в Херсонській області в значній мірі пов'язаний не тільки з сонячною радіацією, але і з біохімічною акумуляцією і міграцією речовин в ґрунті, які особливо проявляються в безморозний період із температурою повітря вище 10°C. Сума середньорічної суми активних температури вище 10°C за усередненими даними 1990-2016 рр. збільшується із півдня на північ Херсонської області від 3630°C до 2970°C (рис. 1а).

Коефіцієнт зволоження (КЗ) характеризує відношення річної кількості опадів до річної величини випаровуваності для відповідного ландшафту і є показником співвідношення тепла і вологи [1]. На території Херсонської області значення КЗ збільшується в північному напрямку від 0,35 до 0,42 (рис. 1б). Зворотній процес спостерігається для показнику континентальності клімату (КК), який при високих значеннях характеризується високою амплітудою температури повітря, малою сумою опадів і слабкими вітрами. На території області значення КК варіює в межах 151-166 (рис. 1в). В результаті використання растрового калькулятора була створена растрова модель бонітету кліматичного потенціалу клімату (рис. 1г). Отримана просторова модель є однією із важливих складових агрокліматичного бонітування території.



а)



б)

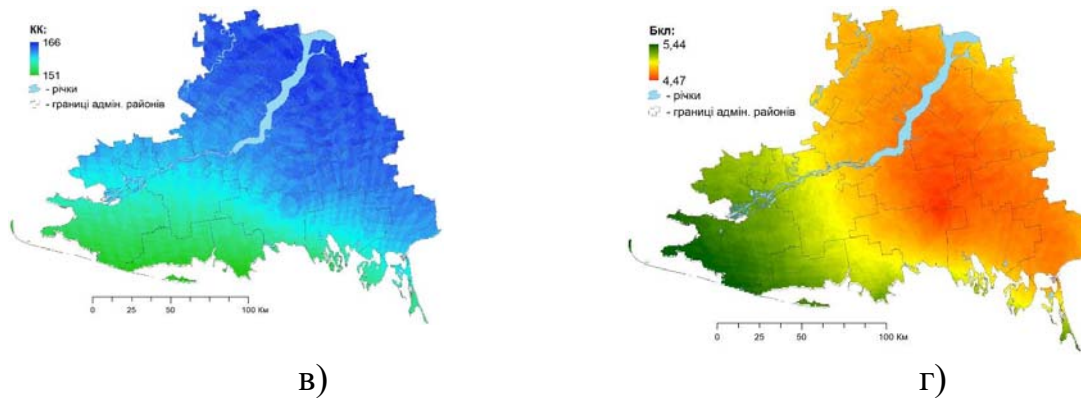


Рис. 1. Просторова оцінка і бонітування кліматичного потенціалу території Херсонської області

Далі до балу  $B_{KL}$  вводяться додаткові множники залежно від типу ґрунту ( $V$ ) і виду сільськогосподарської культури. Аналіз зв'язків між ґрунтово-кліматичними умовами і врожайністю був проведений для широко поширених сільськогосподарських культур: зернових, цукрових буряків, соняшнику, багаторічних трав і однорічних трав.

В наших дослідженнях здійснено розрахунок балів бонітету для вирощування багаторічних трав, як одного із основних показників забезпечення кормовою базою сільськогосподарських тварин, розрахунок проведено із використанням ґрунтово-кліматичних формул:

$$B = 5,9V'' \frac{(\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ} + 2000)(K3 - 0,1)}{KK + 100},$$

де,  $B$  – бал бонітету;  $V$  – сумарний показник властивостей ґрунту;  $\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ}$  – середньорічна сума вище  $10^{\circ}\text{C}$ ;  $K3$  – коефіцієнт зволоження за Івановим;  $KK$  – коефіцієнт континентальності.

Коефіцієнт зволоження більше 1 приймають рівним 1;  $V'' = \frac{V+1}{2}$

Сумарний показник властивостей ґрунтів розроблений на основі аналізу зв'язків ґрунтово-кліматичних факторів з урожайністю сільськогосподарських культур і узагальнення матеріалів регіональних ґрунтових досліджень [2].

Наведені вище формули дають можливість розрахувати бали бонітету тільки для зональних ґрунтів суглинистого механічного складу. Бали бонітету інших ґрунтів розраховуються шляхом множення бала зональної ґрунту на поправочні коефіцієнти для різного механічного складу, ступеня еродованості і дефляції.

На основі ґрунтової карти Херсонської області кожній агрогрупі був присвоєний відповідний вагових коефіцієнт у відповідності до їх цінності та агропотенціалу.

В результаті ПС-моделювання із використанням ґрунтово-кліматичної формули та Raster Calculator of ArcGIS 10.1 здійснений розрахунок балів агро

кліматичного бонітету для вирощування багаторічних трав на території Херсонської області (рис. 2).

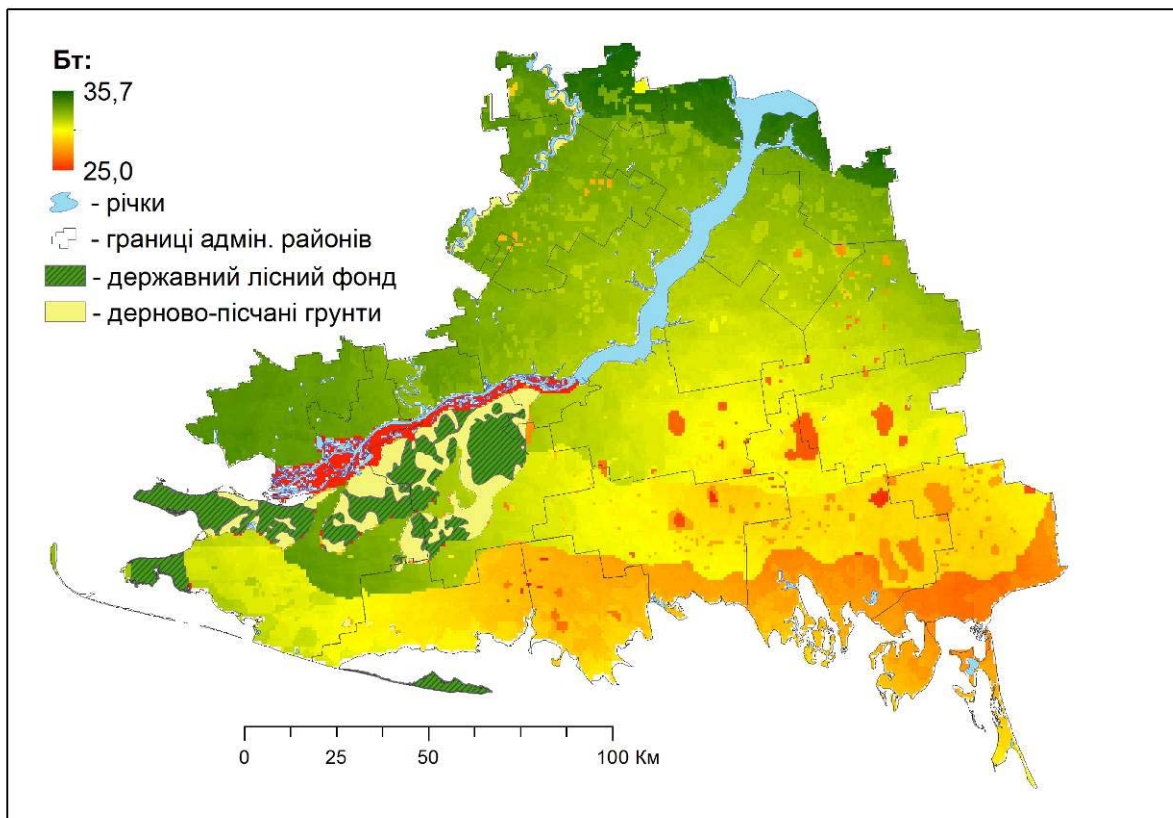


Рис. 2. Агрокліматичний бонітет ґрунтів Херсонської області для вирощування багаторічних трав.

Бал агрокліматичного потенціалу для вирощування багаторічних трав знаходиться в межах 25,0-35,7. Найбільший потенціал області в забезпеченні кормової сировинної бази для сільськогосподарських тварин є територія середньої та північної її частини в зоні чорноземів південних та типових із балом бонітету 30,0-35,7 балів. Найнижчий агрокліматичний потенціал сприятливості умов ведення тваринництва має південна та південно-східна частини Херсонської області.

За допомогою представленого підходу можна розрахувати бали бонітету для будь-якого ґрунтового різновиду, кліматичних умов та площі території по відношенню до різних сільськогосподарських культур. При цьому отримані бали будуть єдиними і порівнянними для всієї основної сільськогосподарської території країни і забезпечать можливість визначити потенціал забезпечення кормової сировинної бази для сільськогосподарських тварин.

## Література

1. Карманов И.И. Плодородие почв СССР [Текст] / Москва : Колос, 1980. 224с.
2. Пічура В.І. Теоретико-методологічні основи басейнової організації

природокористування на водозбірних територіях транскордонних річок (на прикладі басейну Дніпра) // Дисертація на здобуття наукового ступеня доктор с.-г. наук. Днепр. 2017. 168с.

**УДК 636.32/38.082**

**НЕЖЛУКЧЕНКО Т.І.**, д-р с.-г. наук, професор;

**НЕЖЛУКЧЕНКО Н.В.**, канд. с.-г. наук, доцент

**КОРБИЧ Н.М.**, канд. с.-г. наук, доцент

*ДВНЗ "Херсонський державний аграрний університет"*

nataly1215@bigmir.net

### **ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ВОВНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ОВЕЦЬ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ**

Для визначення просторово-часової кліматичної зумовленості зміни продуктивності у овець систематизовано дані та встановлено зв'язки зміни отримання величини настригу вовни на одну вівцю залежно від температури повітря і суми опадів на території Херсонської області за 1995–2018 рр. У дослідженнях використано усереднені дані сільськогосподарських підприємств Херсонської області за період 1990–2018 рр. і фактичні спостереження вовнової продуктивності овець.

Середньостатистичне значення настригу вовни на одну вівцю в області за період досліджень становило 3,73 кг, максимальне значення – 4,70 кг (2004 рік), мінімальне – 2,80 кг (1996 рік), рівень варіації за роками становив 15,75 %. У період досліджень спостерігається виражена циклічна складова змін продуктивності овець, що дає можливість визначати три часові періоди: в I період (1990–2000 рр.) відбулося стрімке зменшення і отримання мінімальної продуктивності овець; II період (2001–2010 рр.) – отримання максимальної продуктивності; в III період (2010–2018 рр.) відбулося тренд-циклічне повторення умов I періоду. На подібні тренд-циклічні прояви змін продуктивності овець значно впливають кліматичні зміни, які виражаються у сприятливості умов існування та забезпечення кормовою базою сільськогосподарських тварин.

Локальні спостереження підтверджують наявність тренд-циклічної складової зменшення динаміки настригу вовни на одну вівцю у різних ґрунтово-кліматичних умовах Херсонської області.

Як результат статистичного аналізу даних спостережень за останні 25 років визначено вплив основних кліматичних умов (температури повітря і опадів) на зміну середньорічної величини настригу вовни (НВ).

За календарний рік дослідження впливу клімату на продуктивність овець взято період усереднених значень із 5-го до 12-го місяців попереднього року і з 1-го до 4-го місяців року отримання настригу вовни. Для визначення закономірностей взято найбільший ряд спостережень з метою забезпечення репрезентативності досліджень. Залежність описано нелінійною функцією:

$$NB = 0,0043x - 1,248 \cdot 10^{-6} x^2 + 1,9285y - 0,0751y^2 - 0,0003xy - 5,348;$$

$$r = 0,87, r^2 = 0,76$$

де  $x$  – сума опадів за період формування вовнової продуктивності, мм;

$y$  – середнє значення температури повітря,  $^{\circ}\text{C}$ .

Згідно просторової діаграми, можна стверджувати, що оптимальними кліматичними умовами за період формування вовнової продуктивності овець і для отримання максимального значення настригу вовни є середня температура близько  $12^{\circ}\text{C}$ , сума опадів – 320–430 мм. Як результат досліджень встановлено нелінійну залежність вовнової продуктивності овець від господарсько-кліматичних умов із високим ступенем кореляції – 0,87. Це дає можливість здійснювати імітаційне просторово-часове прогнозування настригу вовни на території Херсонської області із достатньо високим ступенем довіри, визначеним рівнем апроксимації отриманої моделі – 0,76.

Із використанням ГІС-технологій і алгебри карт на основі створеної математичної моделі побудовано імітаційну растрову модель просторового розподілу вовнової продуктивності залежно від господарсько-кліматичних умов на території Херсонської області.

Визначено, що найбільш вагомим природним фактором, який впливає на вовнову продуктивність, є температурний режим місцевості. Вплив опадів занижений за рахунок значної господарської діяльності людини щодо підвищення кількості та якості кормової бази через додаткову її заготівлю для сільськогосподарських тварин. Тому для коригування растрової просторової моделі введено додатковий коефіцієнт балу природного агрокліматичного потенціалу території Херсонської області для мінімізації штучного сільськогосподарського впливу на формування кормової бази, яка має прямий кроскореляційний зв'язок із вовною продуктивністю овець. Для цього, застосовуючи алгебру карт, здійснено перерахунок агрокліматичного растру бонітету вирощування багаторічних трав (кормової бази) і отримано скореговану модель просторового розподілу настригу вовни на одну вівцю (СНВ) на території Херсонської області з поправкою на агрокліматичні умови.

Таким чином зменшено, але повністю не виключено вплив господарської діяльності людини на додаткове формування вовнової продуктивності і максимально наближено до природних агрокліматичних умов формування потенціалу настригу вовни на одну вівцю. Як результат статистичного та просторового геомодельовання, створено растрові моделі господарсько-кліматичної та максимально наближеної агрокліматичної зумовленості потенціалу настригу вовни на території Херсонської області. Встановлено, що

в умовах господарсько-кліматичного впливу потенціал настригу вовни на одну вівцю в господарствах Херсонської області перебуває в межах 6,4–7,0 кг, його збільшення досягається із півдня на північ. Потенціал території Херсонської області, максимально приближений до природних агрокліматичних умов, забезпечує можливість отримувати настриг вовни від 4,7 кг (у південній та південно-східній частинах) до 6,6 кг (у північній частині області) на одну вівцю.

**УДК 633.15:631.5 (477.72)**

***ШЕБАНІН В.С.** д-р с.-г. наук, професор, академік НААН;*

***ДРОБІТЬКО А.В.**, канд. с.-г. наук, доцент*

*Миколаївський національний аграрний університет;*

***КОКОВІХІН С.В.**, д-р с.-г. наук, професор;*

***МАРЧЕНКО Т.Ю.**, канд. с.-г. наук;*

***ДРОБИТ О.С.**, канд. с.-г. наук*

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

*serg.ac@ukr.net*

## **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

Найважливішим чинником сучасної технології вирощування й отримання високих врожаїв зерна кукурудзи є використання для сівби високоякісного гібридного насіння, що дозволяє підвищити продуктивність зрошуваного гектара на 50-80%. Дієвими заходами впливу на рівень урожайності культури є не тільки застосування зрошення, мінеральних та органічних добрив, але й мікроелементів у вигляді комплексних мікродобрив та рістрегулюючих речовин. Особливе велике значення використання регуляторів має на посівах самозапилених ліній кукурудзи, які внаслідок морфо-біологічних особливостей відрізняються низькою енергією проростання, слабким стартовим ростом, чутливістю до пошкоджень шкідниками та фітоінфекціями тощо.

Тому дослідження, спрямовані на удосконалення елементів агротехнології, відповідності застосування регуляторів росту до біологічних особливостей батьківських форм кукурудзи різних груп ФАО, є актуальним напрямом наукового пошуку.

Метою досліджень було визначити вплив густоти стояння рослин та застосування рістрегулюючого фунгіцидного препарату Ретенго на урожайність насіння ліній кукурудзи (батьківських форм гібридів) за вирощування в умовах зрошення.



Польові та лабораторні дослідження проводили згідно методики з дослідної справи протягом 2016-2018 рр. на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН, який знаходиться в Південному Степу України на території Інгулецького зрошуваного масиву. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабо солонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод.

Дослід трифакторний: фактор А – різні за групами ФАО самозапилені лінії: ДК247 (материнська форма гібриду Скадовський), ДК205/710 (материнська форма гібриду Каховський), ДК445 (материнська форма гібриду Арабат); фактор В – рістрегулюючий фунгіцидний препарат Ретенго (без обробки, обробка Ретенго); фактор С – густина стояння рослин (70; 80; 90 тис. рослин на га).

Дослідження проводили на ділянках гібридизації з розміщенням варіантів методом рендомізованих розщеплених ділянок у чотириразовій повторності. Препарат Ретенго вносили вручну ранцевим обприскувачем у фазу 7–8 справжніх листків у кукурудзі.

Проведені в 2016–2018 рр. спостереження показали, що застосування рістрегулюючого препарату на посівах батьківських форм гібридів кукурудзи за різної густоти стояння рослин позитивно вплинуло на ріст та розвиток рослин і як наслідок, на формування врожаю насіннєвого матеріалу

Батьківська лінія мала найбільший істотний вплив на урожайність насіння кукурудзи. Так, в середньому, за роками найбільшу урожайність показала середньопізня лінія ДК445, що є материнською формою гібриду Арабат, за густоти стояння 80 тис./рослин/га – 6,58 т/га. Обробка в фазу 7–8 листків рістрегулюючим фунгіцидним препаратом Ретенго сприяла підвищенню врожайності на 0,5 т/га і становила 7,08 т/га. За густоти стояння 70 тис./рослин/га врожайність склала 6,17 т/га, обробка Ретенго дозволило підвищити врожайність на 0,44 т/га або 7,13% і склала 6,61 т/га.

При збільшенні густоти стояння до 90 тис./рослин/га врожайність насіння цієї лінії мала тенденцію до зниження на 12,1%, порівняно з варіантами з густотою 80 тис./рослин і становила 6,21 т/га за обробки препаратом Ретенго. Без обробки препаратом зниження врожаю становило 12,2%. Встановлено, що материнська лінія ДК445 негативно реагує на загущеність посівів.

Найменшу врожайність показала середньорання лінія ДК247 за густоти стояння 70 тис./рослин на га без обробки препаратом – 4,08 т/га. Підвищення густоти стояння до 80 тис. рослин/га дало прибавку врожаю на 0,25 т/га, або 6,1%. Обробка рістрегулюючим препаратом Ретенго забезпечила приріст врожайності на 0,32 т/га (7,4%). Найбільшу врожайність материнська лінія ДК247 показала за густоти стояння 90 тис. рослин/га і становила 4,56 т/га. Приріст врожайності становив 0,48 т/га, порівняно з варіантами з густотою 70



тис./рослин/га. Обробка препаратом Ретенго забезпечила найбільшу врожайність 5,11 т/га. Збільшення врожайності становило 0,55 т/га або 12,1%.

Середньостигла лінія ДК205/710, найбільшу врожайність – 5,41 т/га показала за густоти стояння 80 тис./рослин на га та за обробки препаратом Ретенго. Густота рослин 70 тис./га призвела до зниження врожайності на 0,72 т/га, або 13,3%. Найбільше падіння врожаю відмічалась за густоти стояння 90 тис./га і становило 0,99 т/га або 18,3% порівняно з густотою 80 тис. рослин/га. На контрольному варіанті зниження врожайності при збільшенні густоти з 80 тис. рослин/га до 90 тис./рослин на га становило 0,87 т/га, 17,3%. Зменшення густоти стояння до 70 тис. рослин/га призвело до зменшення врожайності насіння батьківської лінії ДК205/710 на 0,65 т/га (12,9%).

Найвищу урожайність насіння при вологості 14% отримано у середньопізньої лінії з ФАО 430. Лінія ДК445 (материнська лінія гібриду Арабат) без обробки сформувала, в середньому, за три роки досліджень 6,17 т/га насіння, обробка регулятором росту збільшила урожайність на 7,1%-7,6%. Середньостигла ДК205/710 (материнська лінія гібриду Каховський) без обробки сформувала в середньому за три роки досліджень 4,52 т/га насіння, обробка Ретенго збільшила урожайність на 6,3-7,6%. Середньорання лінія ДК247 (материнська лінія гібриду Скадовський) без обробки сформувала, в середньому, за три роки досліджень 4,33 т/га насіння, обробка регулятором росту збільшила урожайність на 7,3-12,06%, порівняно з контролем.

## **UDC 633.111**

*LIUBYCHV. V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor  
Uman National University of Horticulture, LyubichV@gmail.com*

### **IMPORTANCE OF SPELT WHEAT IN FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF GRAIN**

One of the directions of increasing the efficiency of material and technical resources is the use of plant varietal potential. However, the varieties have different morphological and biological signs and properties, genetic potential of productivity, reaction to conditions of cultivation, adaptive properties, therefore, differ in yield and quality of products (Ulych L. I., 2006).

The population of the Earth can be divided into three groups (Zhukovsky P.M., 1971): the first group is people eat well, using products of animal origin, the level of content of high-grade protein in which provides normal health; the second group is people eat usually cereals which do not contain all the amino acids necessary for the normal life of the human body; the third group is people eat carbohydrates of root crops (sweet potato, manioc, etc.) and fruits in the case of lack of even vegetable proteins. In this case, the main food for overcoming hunger is

bread and rice.

For thousands of years and hundreds of generations the human existence and domesticated animals depended on wheat. In the Western Hemisphere it has had an important nutritional value for over 400 years (Morris E.R., Sears E.R., 1970). In the Eastern Hemisphere it is impossible to specify reliably the period of the history of mankind whenever they did not use wheat. Currently, *Triticum aestivum* L. and *Triticum durum* L. are the most common in both areas and gross harvesting among the vast variety of species of *Triticum* genus. Soft wheat is grown in the area of almost 240 million hectares. Any other grain crop does not occupy such areas. However, the average annual rate of wheat production is far behind the rate of increase in the human population. Growing imbalance is being solved by an increase in wheat production which, in turn, can be attained by expanding sown areas and increasing yields.

The most promising is the second way. In the experimental fields the maximum yield of wheat can reach 20 t/ ha (Curtis B.C., 2002), while its average yield in the world in 2006 was 2.86 t/ ha. Therefore, it is not enough to meet the world's needs and it is desirable to bring it to the level of 3.8 t/ ha by 2025.

Intensive crop breeding for increasing yields in the XX century caused a significant depletion of the wheat gene pool. It resulted in the problem of finding sources of economic and valuable features for its improvement. In order to solve these problems local wheat varieties which are well adapted to the conditions of cultivation (that is, the primary gene pool), types of wheat of a different level of ploidy, representatives of a closely related *Aegilops* genus (the secondary gene pool), as well as other genera – *Agropyron*, *Secale* and *Hordeum* (the tertiary gene pool).

At the same time, *Triticum spelta* L. (spelt wheat) is also of considerable interest. It is hexaploid wheat with genomic composition, similar to soft wheat. It is not demanding and it grows on shallow mountain soils, resistant to cold and conditions of excessive moisture (Flaksberger K.A., 1935; Zhukovsky P.M., 1971).

At present, the increased attention to spelt in many countries in Europe is due to a number of reasons, namely: suitability for low-yield organic farming, as well as nutritional and technological qualities that allow the traditionally dominant soft wheat to be replaced. Thus, an increased content of grain protein is characteristic for spelt – up to 21-25% (Catalog of BIP samples, 1972) which in its composition is slightly different from soft wheat. This is especially important for people with such severe hereditary diseases as celiac disease. Currently, scientists are actively studying the possibility of using spelt flour in the dietary diet of patients with diabetes and cardiovascular disease (Boguslavskij R.L., Golik O.V., Tkachenko T.T., 2001).

Also, a variety of high-quality cereal, bakery and confectionery products are made from wheat grain of this species (Jorgensen J.R., Olsen C.C., 1997, Eltun R., Aasven M., 1997, Dahlstedt L., 1997). Spelt gluten protein contains 18 essential amino acids that cannot be obtained from animal products. It is better digested by the

human body. As other common types of wheat, spelt proteins include gluten so it usually does not provide a gluten-free diet. At the same time, wheat grain of this species is the richest source of main nutrients, including thiamine, niacin and riboflavin. It contains up to 50% of various hydrocarbon compounds, vegetable fats, vitamins (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C, E and PP), minerals (potassium, calcium, magnesium, phosphorus, etc.) and various active enzymes. Useful substances that are in spelt grain are easily and productively digested by the human body. Spelt carbohydrates are able to strengthen the immune system and increase the protective forces against allergic proteins (the body becomes less susceptible to them). Therefore, in Europe, cereal products are considered to be dietary and mandatory in children's and medical institutions.

Spelt wheat grain gives high quality flour, from which in Germany the best varieties of cakes are produced. At the same time, these bakery products are several times more expensive than similar products of common wheat species. A national dish as soup is made from unripe green dried grain (gruncorn) in Germany. In the past, spike and flower glumes remaining from threshing grain (soft varieties) were used to stuff children's mattresses, which, for softness and hygiene, had more advantages compared to mattresses stuffed with common wheat straw.

So, spelt advantages include: relatively high prematureness and winter resistance (compared to soft wheat); good tilling capacity; more vitreous grain; easy drying and no grain falling during harvesting; not demanding on soil-climatic conditions and the level of fertilization. Negative qualities are low productivity; possible lodging; straw and spike breakage (decay of a colossus on spikes) which reduces the level of productivity further; difficult grain threshing.

**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>1</sup> dr inż.,  
**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,  
**KOSTIUK V.**<sup>2</sup> prof. dr hab.

e-mail: beata\_grzegrzolka@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF EGG INFLUENCING HATCHABILITY ON THE EXAMPLE OF JAPANESE QUAIL**

The Japanese quail reproductive system is fully developed and ready to produce first egg at the age of 6-8 weeks, and even earlier in some special artificial conditions. The eggs of all species of birds have a similar structure and composition. The weight of egg and its components is dependent on, among others, the amount and composition of feed consumed, the age and the anatomical structure of the female. Standard eggs of laying type quails are in the range 9g-12g (Kraszewska-Domańska, 1978). Exceeding this range does not exclude the possibility of obtaining fully viable offspring. But we did not observe the successive hatching for Japanese quail eggs below 8g. The egg composition also plays important role in embryo growth and development. The egg yolk is surrounded by the egg white (albumen) which is divided into 4 layers. The main purpose of albumen is to protect the yolk and provide additional nutrition for the growing embryo. It has bactericidal and bacteriostatic properties. The first layer that directly surrounds and stabilize the position of the yolk and early embryo is called the chalazogenic albumen that forms chalases.

The outer protection of the egg is a shell, which contains pores for gas exchange and diffusion of water in its space. In general, pore density irregularities and thickness disturbances of the shell, including defects of calcification during its formation, may be the result of improper calcium metabolism, inappropriate managing the laying birds, but also as a result of invasion in a herd of internal parasites or outbreaks of diseases. Very thin, delicate and easily breakable shells are usually a negative effect of an incorrectly arranged feed ration. Defects of the shell affect the increase of embryonic mortality at various stages of development, from early ones to the moment of hatching.

The shape index (long axis length to short axis length ratio) is another important parameter. Optimal range for Japanese quail eggs is 0.69 to 0.89 (Kraszewska-Domańska, 1978). A value less than 0.69 is for eggs with more spheric shape. An embryo in such an egg will have problems with its proper arrangement inside the egg and hatching. Eggs whose shape index is above 0.89 will be very elongated and chicks may have too little space there to move freely and difficulties to adopt a suitable hatching position.

**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>1,2</sup> dr inż.,  
**ŚWIDEREK W.**<sup>1</sup> dr hab.,  
**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,  
**CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E.**<sup>3</sup> dr hab.,  
**KARLAK A.**<sup>2</sup> inż.,  
**KOSTIUK V.**<sup>4</sup> prof. dr hab.

e-mail: beata\_grzegorzolka @sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals, Warsaw  
University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>3</sup>*Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in  
Szczecin (Szczecin, Poland)*

<sup>4</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **COMPARISON OF BREEDING VALUE EVALUATION WITH TWO METHODS ON THE EXAMPLE OF RED AND WHITE PHF BULLS**

Conventional assessment of dairy bulls breeding value in Poland, based on progeny performance, was changed in 2007 by introducing the selection index PF (Production and Functionality). Currently, as the more developed method, it consists of the following subindexes: production (PI\_PROD), conformation (PI\_POKR) and fertility (PI\_PŁOD), as well as breeding value for somatic cell content (WH\_KSOM) and longevity (WH\_DŁUG). In addition, for last few years the genomic valuation of bulls based on the use of DNA markers (currently SNPs - Single Nucleotide Polymorphisms) is also used as a parallel method. Although genomic evaluation in practice is much faster than conventional and estimated breeding progress seems to be much larger than traditional programs, it is less accurate than the valuation based on the assessment of offspring.

We compared the Polish-Holstein-Friesian red and white variety of bulls (N=400) priced in the season 2017/3 using the conventional or genomic method. The PF index and its individual components (PI\_PROD, PI\_POKR, PI\_PŁOD, WH\_KSOM, WH\_DŁUG) in both methods were taken into account. There was a significantly higher mean breeding value of genomic bulls (PF index, PI\_PROD and PI\_POKR subindexes) as compared to conventionally assessed bulls. However, the value of the coefficient of repeatability in the conventional valuation was significantly higher than in the genomic one.

**KAWECKA E.**<sup>1</sup> MSc,  
**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>2</sup> dr inż.,  
**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>2</sup> dr hab.,  
**KOSTIUK V.**<sup>3</sup> prof. dr hab.

e-mail: ewelina\_kawecka@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Veterinary Medicine, Faculty of Preclinical Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland*

<sup>2</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland*

<sup>3</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **DYSREGULATION OF MIRNA IN MICE DIABETES**

Recently, scientists have become more interested in the previously roughly treated RNA, more precisely single-stranded sequences, whose length reaches 22-23nt (*microRNAs*). When included in RISC complex they bind to the 3'untranslated region (3'UTR) of target gene implicating inhibition of translation or mRNA degradation. This relationship affects the silencing of gene expression. Changes that affect gene expression but do not lead to direct changes in the genotype are called epigenetics (Gomes et al., 2013). In the human genome there have been identified more than 2000 miRNAs which play a crucial role in many areas and mainly due to the association with the regulation of gene expression. It is also known that all kinds of dysregulation of miRNAs cause many diseases, including diabetes mellitus - a complex multifactorial metabolic disorder affecting more than 400 million people worldwide (Feng et al., 2016). Diabetes is a chronic disease that belongs to groups of metabolic diseases, which is characterised by hyperglycaemia due to excretion defect and/or insulin action. Type 2 diabetes accounts for about 90% of all cases of illness. The first miRNA that has been linked to diabetes is miR-375, which regulates the secretion of insulin. Mice lacking this miRNA become hyperglycaemic and have a decreased  $\beta$  cell mass (Mao et al., 2013). Changes in miR-143 affect the development of obesity. It has been proven that elevated levels of miR-143 in adipocytes were associated with the development of obesity or increased body weight in mice fed with a high-fat diet (Tang et al., 2008). The increase in miR-802 was found in the liver of mice that had a high fat content. In the case of overexpression of this miRNA in mice, this results in glucose intolerance and weakening of insulin sensitivity (Mao et al., 2013). MiRNAs can be used to treat diabetes, but they can also be used as a clinical biomarkers in the diagnosis of the people in whom disease occurs in the family. MiRNA-based therapies can become a leading area in the treatment of diabetes and its complications. However, most of the research is currently in the early stages, but preliminary results on model organisms are very promising.

### *References*

Feng J., Xing W., Xie L., 2016, Regulatory Roles of MicroRNAs in Diabetes, *International Journal of Molecular Sciences* 17 (10): 1729-1741.

Tang X., Tang G., Özcan S., 2008, *Role of microRNAs in diabetes*, *Biochimica et Biophysica Acta*, 1779 (11): 697-701.

Mao Y., Mohan R., Zhang S., Tang X., 2013, MicroRNA as pharmacological targets in diabetes, *Pharmacological Research*, 75: 37-47.

Gomes A.Q., Nolasco S., Soares H., 2013, Non-coding RNAs: Multi-Tasking Molecules in the Cell, *Int. J. Mol. Sci*, 14, 16010-16039.

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,

**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>1</sup> dr inż.,

**ŚWIDEREK W.**<sup>1</sup> dr hab.,

**CIEPIENIAK M.**<sup>1</sup> inż.,

**CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E.**<sup>2</sup> dr hab.,

**KOSTIUK V.**<sup>3</sup> prof. dr hab.

e - mail: joanna\_gruszczynska@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Szczecin, Poland)*

<sup>3</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

### **CEREBELLAR ABIOTROPHY (CA) IN ARABIAN HORSES**

Cerebellar abiotrophy (CA) occurs in several domestic species. CA in Arabian horses is a monogenic autosomal recessive genetic disease, unique in the sense that a single nucleotide polymorphism (SNP) is associated with the disease. Diseased individuals occurred both in lines bred in Poland, as well as in Egypt and Spain. The analysis of pedigrees to the fifth generation of horses suffering from CA showed that they all had a common ancestor (Penedo et al., 2010). This proves that the appearance of defective genes took place before the breeding separation into individual lines. Mutations (single nucleotide substitution - SNP) of two genes (TOE1 and MUTYH) are responsible for the disease (Brault et al., 2010; Penedo et al., 2011; Scott et al., 2018). Complete sequencing of the four genes in this region identified one SNP found only in Arabian horses, located in exon 4 of TOE1 and approximately 1200 bp upstream of MUTYH (Brault et al., 2010). CA-associated SNP compromises the promoter region of MUTYH, leading to differential expression of its isoforms. The results demonstrated that the CA-associated SNP introduces a new binding site for a novel transcription factor (Myelin Transcription Factor-1 Like protein, MYT1L). In addition, CA-affected horses show differential

expression of a specific isoform of MUTYH as well as different localization in the Purkinje and granular neurons of the cerebellum (Scott et al., 2018). Symptoms of the disease usually occur in foals a few weeks after the birth and can be confused with mechanical injuries of the nervous system. Due to the welfare, most animals with CA are subjected to euthanasia. In live diagnosing of the disease, genetic tests carried out by many diagnostic laboratories (eg Laboklin) and computed tomography are helpful. The diagnosis can be confirmed by the histopathological examination of the cerebellum after the death of the animal. Thanks to a closer understanding of the CA and the development of diagnostics, the awareness of breeders increases. Due to selective breeding it is possible to reduce the number of affected animals.

**BAGIŃSKA K.**<sup>1</sup> student,  
**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>1,2</sup> dr inż.,  
**KOSTIUK V.**<sup>3</sup> prof. dr hab.  
e-mail: kat.baggins@gmail.com

<sup>1</sup>*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>3</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **ANALYSIS OF ACTIONS CARRIED OUT IN POLAND AIMED AT PROTECTING EURASIAN LYNX (*LYNX LYNX*)**

The number of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Poland is estimated at about 200 individuals. It was included in species protection programme in Poland in 1995 due to the decreasing number of this felid. The main reasons for this situation are: excessive fragmentation of habitats, lack of adequate food base, simplified structure of forests inhabited by lynxes and mortality associated with human activity (among others poaching and road accidents involving lynx).

The aim of this work is the analysis of actions taken in Poland to protect and increase the number of Eurasian lynx.

We consider the five main protective actions, which implementation would give a greater chance to rebuild the Eurasian lynx population in Poland. In order to prevent excessive fragmentation of habitats of this species causing high mortality among young during dispersion, the main activity is the construction of ecological corridors connecting forests inhabited by lynx. It is also important to improve the structure of forests – the appropriate forest structure helps to gain food and provides adequate shelter for animals. Another one is to increase the number and accessibility of Eurasian lynx to its potential victims. The last one action to mention aims at



counteracting poaching and road collisions and the reintroduction of Eurasian lynxes to areas where they once appeared.

The assessment of the species number improvement in Poland takes place thanks to the properly monitored population status through, inter alia: monitoring with camera-traps, genetic monitoring, winter tracking, telemetric monitoring (especially reintroduced individuals) and direct observation (eg foresters observations).

The state of the Eurasian lynx population in Poland is constantly assessed as unstable, while in other countries of Eastern Europe and Scandinavia this species is still being hunted. Most of the above-mentioned actions are of a long-term nature, which means that the effects of proper decisions will be visible only after a longer time.

#### Literature:

Krzywiński A., Kobus A., Adamski A., Brojek J., Ratkiewicz M., Matosiuk M., Schmidt K., 2015: Aktywna ochrona populacji nizinnej rysia w Polsce. Warszawa, WWF Polska. ISBN 978-83-60757-31-4.

Okarma H., Schmidt K., 2013: Ryś. Biblioteka Przyrodniczo-Łowiecka, Kraków, Wydawnictwo H2O, ISBN 978-83-927737-4-0.

Schmidt K., 2011: Program ochrony rysia *Lynx lynx* w Polsce – Projekt. Strategia ochrony rysia warunkująca trwałość populacji gatunku w Polsce. Białowieża, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

**WIELGÓRSKA K.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**JURCZAK H.**<sup>2</sup> inż.,

**ROGOZA M.**<sup>1</sup> mgr inż.

e-mail: katarzyna\_wielgorska@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

### **PROPOSITION OF COMMON PORPOISE (*PHOCOENA PHOCOENA*) MONITORING IN POLAND**

The porpoise (*Phocoena phocoena*) is characterized by a curvy body shape and a small, triangular dorsal fin. Porpoise usually live alone or in small groups of 2-3 individuals. They mostly stay on waters with a depth of less than 200 meters. In the Baltic sea, they mainly hunt herring, sprat and cod. They use an echolocation system, and their requirements for the habitat are closely related to the availability of food. The conflict with the growing tourism, fishing and investments generating

excessive underwater noise leads to a steady decline in the population. In order to protect the species, it is necessary to conduct a reliable monitoring of the population. The aim of this work was to determine the porpoise monitoring methods that would lead to a reliable determination of the population status and undertake the necessary protective measures, as well as define the indicators of the population and habitat status, which should be assessed during monitoring.

Based on the available scientific literature, it was assessed that due to the secretive lifestyle of the specie, passive acoustic monitoring should be carried out every 2 years (using automated ultrasound recorders above 20 kHz) and regular visual monitoring from the air (using research flights at low altitudes). Key indicators have also been identified. In order to study the condition of the population it is necessary to define the presence of juveniles, determine the relative number of adult individuals, mortality in each age group and density of individuals per 100 kilometres. Status of the habitat should be considered basing of the food accessibility (average percentage of cod, herring and sprat in the fishery) and optimal water temperature (annual average). Using the proposed indicators and available reports, it was estimated that the state of population preservation is very doubtful. Long-term monitoring is therefore necessary to verify estimated indicators and take measures to improve the population status of the porpoise in the Baltic sea.

**WIELGÓRSKA K.**<sup>1,2</sup> mgr inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,

**BAGIŃSKA K.**<sup>2</sup> student,

**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>1,2</sup> dr inż.

e-mail: katarzyna\_wielgorska@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

## **DIET OF WOLF (*CANIS LUPUS*) AND THEIR PREY AVAILABILITY IN KAMPINOS NATIONAL PARK**

Research funded by the project "The best of the best! 3.0" as part of the Knowledge, Education and Development Operational Program co-financed by the European Social Fund.

Kampinos National Park (KNP) is located in the Masovian Province, west from the largest city of Poland - Warsaw. Its range covers the area of the Kampinos Forest located in the Vistula's valley, in the western part of the Warsaw Basin. As a National Park was created in 1959, to protect unique complex of the inland dunes and wetlands. Wolves (*Canis lupus*) returned to this area in 2013, after almost 50

years. In 2015, for the first time in history, the reproduction of the species was confirmed in KNP. Right now, there is one wolf pack living in this area and it is crucial for the proper conservation of the species to conduct a complex monitoring, which includes the analysis of a wolf diet in this area. To protect the species in KNP is important to collect all the data about their number and demographic parameters, but also about their diet preferences.

The purpose of the following study was to assess the food availability for wolves in Kampinos National Park (KNP). Based on the scientific literature and data collected from the KNP, the evaluation of the food availability was made. In further stage of the research the diet of wolves will be analysed based on the wolf scats collected from the area.

Wolves in Poland prey mostly on ungulates such as roe deer (*Capreolus capreolus*), wild boar (*Sus scrofa*) and red deer (*Cervus elaphus*). Occasionally they prey also on other species like moose (*Alces alces*) and beaver (*Castor fiber*). According to the current researches, wolves willingly choose areas with density of prey above 50 kg per square kilometre.

The population of ungulates in KNP is high. It is estimated that population of ungulates in KNP should be maintained at level of 1500 individuals of roe deer, 120 individuals of red deer, 400 individuals of wild boar and 140 individuals of moose, but current number of these species might be higher. Optimal population number of ungulates was estimated based on minimalization of the risk of excessive destruction of agricultural and forest crops. Considering the estimated numbers of ungulates and the area of KNP (385.44 square kilometres), it should be stated that the wolf's requirements regarding the food base are fulfilled in this case – the number of roe deer alone indicates the amount of food at the level of 100 kg per square kilometre.

In addition, the analysis of the scats will bring the data about main prey of wolves in KNP and will provide information about their food selectivity, which will help to protect the species in the area.

**WIELGÓRSKA K.**<sup>1</sup> mgr inż.,  
**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,  
**ROGOZA M.**<sup>1</sup> mgr inż.

e-mail: katarzyna\_wielgorska@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

## **EFFECTIVENESS OF METHODS OF BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS*) MONITORING IN POLAND**

Population monitoring is a key element in research in the field of animal ecology and nature conservation, necessary for estimating population size and distribution of a species, leading to its protection. Proper coordination of the monitoring program is necessary, especially in the case of species whose observations are difficult due to their biology and ecology, such as brown bear (*Ursus arctos*).

The aim of this research was discussing methods of brown bear monitoring used in Poland. Based on the collected scientific literature, the methods of monitoring of the brown bear in Poland was compared to the most effective ones and the monitoring programme of this specie was evaluated. In Poland all monitoring programmes are supervised by the Main Inspectorate of the Environment Protection, but there are no government decrees that will indicate an executive and term of reports from the programme, etc. The guidelines for brown bear monitoring suggest, that the most important data to collect is about the occurrence, number and the reproduction of the species. All that information is collected basing on the questionnaires filled by foresters, national parks workers, hunters, etc, which creates doubts about reliability of the collected data. Guidelines also suggest regular genetic monitoring, but until now the genetic analysis were conducted only few times and by different scientific teams. In 2011 there was created programme of protection of brown bear in Poland, which assumed creation of coordinated, complex monitoring of the species with use of the various methods and carried by one scientific organization, with cooperation with Slovakian scientists (whole Polish population of brown bear is transboundary). Comparing methods used in Poland and the lack of organization of the monitoring programme with other countries shows, that there are many o conduct a successful assessment of the population of this large predatory species. Example of Norway shows, that questionnaires are important source of data, but only when they are combined with other methods, like counting females with cubs, lair monitoring, use of camera traps and genetic testing. The combination of several methods, depending on the geographical and economic conditions of a country, and the good organization will secure that the obtained results are as accurate as possible.

Based on the available literature and reports from other countries, there is obvious, that brown bear monitoring in Poland should be extended to more methods and contracted to one organization, that will be responsible for regular reports.

**WIELGÓRSKA K.**<sup>1,2</sup> mgr inż.,

**ROGOZA M.**<sup>1,2</sup> mgr inż.,

**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>1,2</sup> dr inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.

e-mail: katarzyna\_wielgorska@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

## **MONITORING OF TERIOFAUNA OF THE BEMOWO FOREST**

Supported by „Żywiec-Zdrój” S.A., grant competition „Inicjatywy Po Stronie Natury Edycja 2018”.

Bemowo Forest (BF) is located in the borders of Warsaw and partially in the buffer zone of Kampinos National Park (KNP). In the forest there are located two nature reserves and habitats of rare plant, mammal and bird species. Meadows near the garbage dump constitute an ecological corridor between BF and KNP, ensuring continuity of habitats for species such as moose, for which BF itself is too small as the area for the functioning as an independent population.

The aim of the study was to investigate the migration of animals in the BF area. Monitoring was carried out during 30 days in summer, using a variety of methods, such as regular (every day) field inspections alongside marked transects and use of camera traps on the animal migration paths. During those inspections we identified the species composition of terio- and ornithofauna in the studied area. All traces were marked using GPS devices to create a map of their deployment in further stages of the research. After initial field work, the camera traps were hung on the animal migration paths.

The largest number of statements concerned roe deer (*Capreolus capreolus*) individuals and wild boar (*Sus scrofa*). In the Bemowo Forest there are a lot of oaks and beech trees whose fruits are an excellent food base for wild boars. Numerous young trees and shrubs are a good source of food for roe deer and moose (*Alces alces*). The predominant number of wild boar and roe deer in the recorded tracks is therefore largely due to the fact that Bemowo Forest is a convenient habitat for them. However, it should be remembered that due to the greater body mass, tracks of wild boar or roe deer are easier to recognize than small predators, whose tracks can be easily recognized only on fresh snow or mud. By using camera traps we were able

to observe the following mammal species: moose, roe deer, wild boar, badger (*Meles meles*), martens (*Martes Sp.*), fox (*Vulpes vulpes*), mustelids (*Mustelidae Sp.*) and squirrel (*Sciurus vulgaris*). It is interesting that two species of rare and protected birds were also recorded on the videos: the lesser spotted eagle (*Clanga Sp.*) and green woodpecker (*Picus viridis*). Disturbing is fact, that there were also numerous statements of domestic cats.

Bemowo Forest, despite its closeness to dense urban areas and a lot of anthropopressure, is a good habitat for a numerous of mammals. Presence of moose and rare bird species shows, that BF is an important refuge for animals and a part of ecological corridor.

**WIELGÓRSKA K.**<sup>1,2</sup> mgr inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,

**BAGIŃSKA K.**<sup>2</sup> student,

**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>1,2</sup> dr inż.

e-mail: katarzyna\_wielgorska@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

## **KAMPINOS NATIONAL PARK AS A PERFECT HABITAT FOR WOLVES (*CANIS LUPUS*)**

Research funded by the project "The best of the best! 3.0" as part of the Knowledge, Education and Development Operational Program co-financed by the European Social Fund.

Wolves prefer habitats with high forest density, low fragmentation, offering numerous and hard-to-reach refuges, rich in food (minimum 50 kg per square kilometre). They avoid areas with high population density and significant density of linear infrastructure. Also important are factors such as access to water, suitable soil (ease of digging den for the puppies) and the size of the area - on the plains the territory of one wolf pack it is on average 140-320 square kilometres. The purpose of the following study was to assess the usefulness of the habitat of Kampinos National Park (KNP) for wolves, which returned to this area after nearly 50 years. Based on the collected scientific literature and Corine Land Cover land cover maps, the KNP habitat was assessed according to the wolf's habitat preferences. Factors affecting the presence of the species and the chances of maintaining and developing the local population were determined.

According to the CLC classification, the KNP area is covered mostly by dense coniferous and mixed forest, but rather fragmented and interlaced with a

mosaic of meadows and pastures. There is no dense network of roads and dense urban areas. It was found that the formation of KNP is favourable to the occurrence of wolves, due to the key elements, which include high forest cover, lack of a dense road network, optimal territory size, access to water, numerous shrubs and hard to reach places, a ground for easy digging of the den and large number of ungulates. KNP covers an area of over 350 km<sup>2</sup>, therefore in comparison to the average size of wolf territories defined for Poland, this area is completely sufficient for at least one wolf pack. The area is also rich in wolf prey – according to the estimated number of ungulates, the number of roe deer itself indicates a food supply of about 100 kg per square kilometre. Another favourable factor for wolf's presence in KNP is lack of strong competition. Among other large predators, only the existence of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) has been confirmed in area, but its population only counts a few individuals.

The assessment of the suitability of the habitat showed that KNP is characterized by high habitat values for wolves, along with their habitat and food preferences.

**WIELGÓRSKA K.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**ROGOZA M.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**KOSTIUK V.**<sup>2</sup> prof. dr hab.

e-mail: katarzyna\_wielgorska@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **WOLF (*CANIS LUPUS*) PREDATION ON BEAVER (*CASTOR FIBER*)**

Wolf (*Canis lupus*) is recognized as a food generalist (his diet is very diverse), while being a food opportunist - he feeds on what is the most available in an environment at the moment. The main ingredient in the diet of this predator is large ungulates but wolves may locally specialize in other food sources. The composition of the wolf diet is also characterized by seasonal and long-term changes related to factors such as differences in the dynamics of the population of ungulates and the condition of the prey. It is interesting that in many places an important component of the wolf's diet are beavers (*Castor fiber*), although their hunt is a huge energy effort.

The aim of this work was to determine the contribution of a beaver in the wolf's diet and to indicate the factors affecting the increase of a beaver as a component of diet. Based on the available scientific literature, the wolf diet in different parts of the world was analysed and the participation of beavers in it was determined. In Poland, wolves hunt for beavers everywhere, where the species is

numerous. Locally, beavers constitute from 10.9% biomass of wolf prey (Wigry National Park), up to 24.6% (Knyszyńska Forest). Only in the Carpathians there were no traces of beavers in wolf scats. A large share of the beaver in the biomass consumed by wolves concerns areas with dense forest cover and numerous wetland areas. Similar conclusions can be drawn from data from North America, where increased predation on beavers was found in areas where the landscape is dominated by forests, marshes and numerous reservoirs and watercourses (like Voyageurs National Park). Analysis of scats of Alaskan wolves showed that beaver accounted for 31% of those predators diet and studies from Canada showed, that in some places it reached out up to 58% (Alberta). Another factor that also influences the wolf diet composition is the season. Increased predation on beavers was found especially in the spring-summer season and autumn, when beavers must forage on land to increase fat reserves and to re-supply food caches to survive the upcoming winter. During this period, beavers travels on land more frequently, therefore it is much easier for wolves to hunt a beaver at feeding canals or trails.

Based on the current research, we can assume, that wolves often prey on beavers, even if it seems to be a difficult hunt. Predators choose periods, when beavers spend more time on land and hunt them in places where is hard to hide. This show, that wolves are specialized in hunting various species and they adapt their hunting strategy.

**MIĄSKO M.** mgr inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.** dr hab.,

**FLORCZUK-KOŁOMYJA P.** mgr inż.,

**KOŁOMYJA P.** mgr inż.

e-mail: maciej\_miasko@sggw.pl

*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland*

### **THE PH OF THE FEMALE MICE'S FEMORAL MUSCLE AT DIFFERENT TIMES AFTER SLAUGHTER**

The feeder animals are a group of animals which are simultaneously a feed for other animals. It is the most often represented by species of the Muridae family, such as the mouse and rat. In the literature there are no reports regarding the pH of the femoral muscles of mice, being a factor in the maturation process of meat and the proteolytic processes, taking place in the body of food animals. The aim of the study was to analyze the pH changes in the femoral muscle of female mice at various times after slaughter.

The research material consisted of 24 female Swiss mice of the same age, weighing from 6 to 16 g, divided into three groups of 6-9 g, 10-13 g to 14-16 g.



Animals came from one animal house in Warsaw, and were kept under the same environmental conditions, fed the same feed, containing 22% protein. Before the slaughter, the animals were not subjected to starvation. Euthanasia was performed using the gas method using CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> in batches of three mice simultaneously. All mice were marked with an individual number. The skin was then cut along the left thigh muscle and measured with a pH-meter Testo 205 with a measuring range of 0-14 pH, accuracy  $\pm 0.02$  pH and resolution 0.1 pH. After the measurement was completed, the dissected section of the thigh muscle was covered with the remaining skin and the animal placed in a cold store at 4 °C. Mice after slaughter have not been gutted. Subsequent measurements were made 12, 24 and 48 hours after slaughter in the same thigh muscle.

The average pH<sub>0</sub> of the thigh muscle of the mice was 6.54 ( $\pm 0.10$ ) (n = 8) for the lightest mice group and 6.68 ( $\pm 0.21$ ) for the heaviest one (n = 8). The muscle pH of the mice increased with the storage time of refrigeration, reaching from 6.59-6.84 for pH<sub>12</sub> and 7.07-7.15 for pH<sub>24</sub> and 7.05-7.12 for pH<sub>48</sub>. The obtained results indicate that muscle acidification could take place within 12 hours after slaughter. Similar results for pH<sub>0</sub> 6.71 ( $\pm 0.27$ ) were obtained by Nakandakari et al. (2014) in the lumbar muscle (musculus psoas major) guinea pigs. Subsequent measurements for the pH tested after 12 hours were 5.95 ( $\pm 0.08$ ) and pH<sub>24</sub> 6.05 ( $\pm 0.09$ ). Other results were obtained by Lucas et al. (2018) examining the Longissimus muscle dorsi of guinea pigs. The pH<sub>0</sub> was 6.79 ( $\pm 0.3$ ) and 6.45 ( $\pm 0.35$ ) and 5.96 ( $\pm 0.11$ ) at 12 and 24 hours, respectively.

Further studies on the glycogen content in mouse muscles and pH as a meat ripening factor and microbiological status of the tissues of food animals are indicated.

#### Literature:

1. Nakandakari L., Gutiérrez E., Chauca L., Valencia R. 2014. Medición del pH intramuscular del cuy (*Cavia porcellus*) durante las primeras 24 horas post beneficio tradicional. *Salud tecnol. vet.* 2, 99-105.
2. Lucas, J.R., Balcázar, S., Tirado O., Rodríguez, A. 2018. The pH of meat of guinea pig (*Cavia porcellus*) for human consumption in the peruvian central Andes. *Rev. vet.* 29(1), 65- 67.

**MIĄSKO M.** mgr inż.,

**FLORCZUK-KOŁOMYJA P.** mgr inż.,

**KOŁOMYJA P.** mgr inż.

e-mail: maciej\_miasko@sggw.pl

*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland*

## **EDUCATIONAL ROLE OF THE ZOOLOGICAL GARDEN**

In Poland exist 24 zoological garden. Each of them has their own aim and functions that result from their existance such as: protection ex situ, fertility, showing and a permament or temporary display of animals endangered with extinction, participation in breeding programs and reviving animals that were born in captivity to their natural habitat. Underniably the most crucial role of the zoos is education. For most children and teenagers zoological garden are the first place of meeting wild animals, the source of the first experiences that have always a companied observing animals. The social knowledge contributes to understanding and accepting of protective steps taken by experts not only in the area of zoological gardens. It also influences individual actions undertaken for the benefit of preservation of nature (feeding birds in winter, waste segregation). The base of education is classes and educational workshops are according to the age and learning abilities of students. More and more often zoological gardens adjust their facilities to the needs of disabled people and this also considers education. Information boards in Braille, animal models and guides for visually impaired or blind people could be one of many examples. Another form of education is also the possibility of touching an animal mainly in so called „baby zoo” or „fairytale zoo”. The models of animals that are placed next to enclosures as well as bones, eggs, feathers or animal fur enable organoleptic recognising of animals. One of the educational elements in zoos are the information boards with merithoric content or interactive panels about taxonomy, biology of the species and natural habitat. The information about the species is presented in a simply and clear way and related to the natural environment and dangers for the species. Also the exhibit is related to geographical area of the world from which an animal comes from. Internships for students are another form of education. Within them students can learn in detail about biology of a given species, get to know behaviour of a particiular example. They learn the safety rules for working with particiular species of an animal and ways of proper feeding of animals in captivity.

Zoological gardens play a vital role in education of children as well as adults. Owing to them both visitors and trainees can be in touch with the very often unique species of wild animals.

**ROGOZA M.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**BORUTA A.**<sup>2</sup> dr inż.

e-mail: magdalena\_rogowa@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Department of Animal Breeding and Production, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

## **THE EVALUATION OF HUMAN-DOG COMMUNICATION IN ANIMAL ASSISTED INTERVENTION (AAI)**

Animal Assisted Intervention (AAI) is an organized intervention with a set purpose, during which the dog is intentionally involved in activities in the area of health protection or human education. AAI has been known in the world for over 100 years, while in Poland it has gained popularity over the last 32 years. According to the Regulation of the Minister of Labor and Social Policy, in April 2010, the profession of Kynotherapist (dogo-therapist) was entered into the Classification of Occupations and Specializations. This profession is not limited with any legal regulations that would specify the qualifications and preparations that should be made by the human-dog team before joining the AAI. Due to the lack of specific norms, there are many negligence and violations of the dog's welfare during the therapy sessions. The aim of the study was to test knowledge among dog guides in the field of animal behavior, which translates into the quality of communication between animal and human. The analysis was carried out through a questionnaire created in Google Forms, in which dog handlers were asked, among others, for knowledge of "6 animal freedoms" regarding their welfare, dog silencing techniques, dog's activity beyond AAI, or familiarity with calming signals (CS) sent by a dog. The statistical analysis was carried out in Microsoft Office Excel 2007. 65 respondents took part in the survey. The results show that the quality of communication in the human-dog team is at a low level. There are huge deficiencies in the knowledge of guides about dog behavior, and especially the signals sent by the dog during therapy sessions. In addition, only 50% of respondents know "6 animal freedoms" related to welfare, and only 40% of those use silencing techniques. There is a great need to educate future and current dog guides in the field of human-dog communication. The future kynotherapists should be made aware that an animal is not only a working tool but a living creature that supports the therapeutic process and is the basis for good therapy. In order to achieve all this and be able to control the quality of AAI sessions, it is necessary to create legal regulations concerning the kynotherapist's profession. In particular, it is important to prepare an appropriate preparatory program for the human-dog team, which will include both dog predisposition tests and exams verifying the knowledge of dog guides.

**ROGOZA M.**<sup>1</sup> mgr inż.,  
**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,  
**WIELGÓRSKA K.**<sup>1</sup> mgr inż.,  
**KOSTIUK V.**<sup>2</sup> prof. dr hab.

e-mail: magdalena\_rogowa@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **CHRONIC WASTING DISEASE (CWD) – DEADLY *CERVIDAE* DISEASE**

For the first time, chronic wasting disease (CWD) was diagnosed in the early 80s in wild elk and farm deer in North-eastern Colorado and south-eastern Wyoming. Up to this day, chronic wasting disease has spread to 25 US states, 3 Canadian provinces and Europe, including Norway. CWD belongs to the group of prion diseases called transmissible spongiform encephalopathies (TSE) and is a disease affecting cervids, causing their exhaustion and death. The aim of the conducted analyzes was to check current CWD diagnostic techniques used in various countries and their effectiveness. Based on the collected scientific literature, the functioning of pathogenic prions (PrP<sup>CWD</sup>) and the nature of the PRNP gene, which is responsible for the coding of the protein sequence (PrP<sub>c</sub>) are approximated. Attention has been paid to studies in which the possibility of transferring pathogenic proteins to primate has been demonstrated, indicating the existence of the potential CWD transmission to humans. Diagnosis of chronic wasting disease focuses on immunohistochemistry of tonsils or brain biopsies that are retrieved *post mortem*. However, it was proposed to take the anal mucous membrane from live animals, which gives comparable results of CWD identification from tonsils or brain biopsies. On the other hand, in 2018, an experiment was carried out in which it was proved that the use of RT-QulC test (Real-Time Quaking-induction Conversion) on samples taken from live animals, identifies significantly more animals suffering from CWD than a conventional immunohistochemical method using anal mucous membrane. Another biological material used for diagnostic purposes is blood, which is subjected to specific tests such as Am-A-FACTT or protein misfolding cyclic amplification (PMCA), which amplifies pathogenic prions (PrP<sup>CWD</sup>). Transgenic mice that serve as a biological test or cell culture assay for the search for inhibitors of CWD infection are also used for diagnosis. A review of previous studies shows that CWD diagnostics are difficult and should be constantly improved in order to better understand the molecular basis of pathogenic proteins (PrP<sup>CWD</sup>). Through further research and knowledge, it will be possible to develop an effective strategy for managing the spread of CWD in the world and to develop appropriate tests to enable early diagnosis of CWD in cervids.

**ROGOZA M.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**WIELGÓRSKA K.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**KOSTIUK V.**<sup>2</sup> prof. dr hab.

e-mail: magdalena\_rogosa@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **PREPARATION OF THE DOG FOR WORK IN AAI**

Animal Assisted Intervention (AAI) is a profession that focuses on the conscious and purposeful involvement of animals for activities in the field of human health and education. In order to be able to conduct therapeutic sessions in an effective way, it is necessary to properly prepare both the human and the dog for work. The aim of the work is to present the proper way to prepare a human-dog team for work in Animal Assisted Intervention. On the basis of the collected scientific literature and own experience, an analysis was made in which the focus was mainly on the responsibility that prevails on a person before starting to work in AAI. In addition to the responsibility related to the presence of the patient, one should also remember about the dog, which is a living creature supporting the therapeutic process and should be provided with dog's welfare. Apart from completed studies or specialist courses aimed at a given group of patients, a man should acquire knowledge of the dog's "body language", calming signals (CS) and the needs of the animal. In addition, the creation of a bond with the dog plays an important role in order to gain trust and a sense of security for the co-worker. In order to start preparing a dog for work in AAI, you first need to take care of the dog's choice guided by age, breed, body structure and character of the dog. The proper character of the dog guarantees the safety and effectiveness of AAI classes, so it is important to subject the dog to evaluation sessions and predisposition tests before starting work. The basic step in preparing a dog is the period of socialization, which consists building positive associations and learning to trust a given environment. It is also a period of creating a bond with a human, which later affects to the relationship in the human-dog team. Then the dog undergoes proper training, during which it learns obedience or focusing skills on the guide. It is worth noting that in some countries, for example in Poland, there are no legal regulations regarding the requirements as to the character of the dog and its preparation for work in AAI, which is why there are huge differences in the quality of preparation and work of human-dog teams. Preparatory courses and trainings should be conducted by qualified people who base their knowledge on scientific publications, knowledge of experienced behaviorists and their own experience. Proper preparation of the human-dog team will give effective therapeutic sessions in which both the patient and the dog will benefit.

**ROGOZA M.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**WIELGÓRSKA K.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**KOSTIUK V.**<sup>2</sup> prof. dr hab.

e-mail: magdalena\_rogoza@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **RESEARCH TECHNIQUES USED IN THE ANALYSIS OF DOG WELFARE IN AAI**

Over the last centuries, the man-dog relationship has evolved. The dog ceased to be treated only as an animal and became a faithful friend of a man. The last decades of the twentieth century brought a novel approach to the relationship between man and dog, namely Animal Assisted Intervention (AAI). It has been 100 years since the popularization of therapy with animals and it has also found its place in numerous publications. Most of them analyze the benefits that a person derives from the presence of a dog at therapeutic sessions. However, few of them focus on the human influence on the dog working in AAI. The aim of the work was to compare the research techniques used in analysis of dogs welfare in AAI over the last dozen or so years. Based on the available scientific literature, current research related to the study of dog welfare in AAI classes has been presented, which focus on the analysis of physiological parameters and analysis of animal behavior. Special attention was also paid to the role of the guide in maintaining the animal's welfare during the AAI classes. The conclusions indicate that there are significant differences between the conducted studies focusing on the analysis of the cortisol concentration in the animal's saliva. In addition, it was pointed out that in the scientific literature under analysis none of the authors showed concern about the abuse of dog welfare during AAI classes. It was proposed to create a system to monitor the degree of arousal of the dog during the course, which will be independent of human and pointed to the need for further research on the welfare of dogs in AAI, in particular focusing on the long-term perspective of the impact of AAI on dog health.

**FLORCZUK-KOŁOMYJA P.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**KOŁOMYJA P.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**MIĄSKO M.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,

**KOSTIUK V.**<sup>2</sup> prof. dr hab.

e-mail: patrycja\_florczyk\_kolomyja@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences,  
Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **FACTOR X DEFICIENCY IN A DOMESTIC DOG AND DOMESTIC CAT**

Blood clotting mechanism is an extremely complex process, the correct course of which depends on homeostasis of many factors. Most coagulation factors are protease enzymes which circulate in an inactive form. All coagulation factors are synthesised in the liver. The liver requires vitamin K for the synthesis of factors II, VII, IX and X. Factor X can be divided into 3 classes, including the prothrombin syndrome factor group, which includes the X factor. This factor plays the role of a proenzyme in the process of blood coagulation, which is synthesized in the liver, vitamin K is necessary for this and its deficiency causes the development of Stuart's and Prower's disease. The deficiency of this factor in human is one of the rarest hereditary coagulation disorders, but, as in the case of other autosomal recessive diseases, it occurs much more often in regions of the world where marriages of closely related individuals are practiced. The most frequent symptoms of this disease are nose bleeding, very easy bruising, gastrointestinal bleeding, muscle bleeding, oral bleeding, other reported symptoms include very heavy and prolonged menstrual bleeding, haematuria or bleeding in the central nervous system. This disease is diagnosed on the basis of laboratory blood tests, and one of the factors indicating the need for detailed tests is prolonged prothrombin time.

Previous studies have shown a shortage of factor X in domestic dogs such breeds like: American cocker spaniel, Jack Russell terrier, Cocker Spaniel, Chihuahua (Dodds, 1973; Arai and Takeda, 1977; Takeda and Arai, 1978; Fogh and Fogh, 1988; Heuss and Weatherston, 2016) and in domestic cats (Fogh and Fogh, 1988; Gookin et al., 1997). An example of a congenital defect is a  $\gamma$ -glutamyl carboxylase defect found in the Devon rex breed of cats (Soute, 1992; Hand et al., 2010). In home dogs and cats the inheritance of factor X deficiency is defined as autosomal dominant, homozygotes dominant are lethal, while heterozygotes are characterized by 10-70% of normal factor X activity. In cases of unexpected hemorrhage, analysis of coagulation factor is necessary. It is also necessary to further investigate the occurrence of factor X deficiency in order to determine the prevalence and clinical relevance of this condition.

Arai, H., Takeda, Y. 1977. Physicochemical and immunological properties of canine factor X and activated factor X. *Thromb Res* 11:357-64, 1977.

Dodds, W.J. 1973. Canine factor X (Stuart-Prower factor) deficiency. *J Lab Clin Med* 82:560-6, 1973.

Fogh, J.M., Fogh, I.T. 1988. Inherited coagulation disorders. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 18:231-43.

Gookin, J.L., Brooks, M.B., Catalfamo, J.L., Bunch, S.E., Munana, K.R. 1991. Factor X deficiency in a cat *Journal of the American Veterinary Medical Association* 211:576 ff.

Heuss, J., Weatherton, L. 2016. A case of factor X deficiency in a Chihuahua dog. *Can Vet J* 57:865-8.

Takeda, Y., Arai, H. 1978. Effects of heparin, typhoid vaccine and thrombophlebitis on factor X metabolism in the dog. *Thromb Haemost* 40:118-27.

Soute BA, Ulrich MM, Watson AD, Maddison JE, Ebberink RH, Vermeer C. *Thromb Haemost*. 1992 Congenital deficiency of all vitamin K-dependent blood coagulation factors due to a defective vitamin K-dependent carboxylase in Devon Rex cats. 68(5):521-525.

**FLORCZUK-KOŁOMYJA P.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**KOŁOMYJA P.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**MIĄSKO M.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,

**KOSTIUK V.**<sup>2</sup> prof. dr hab.

e-mail: patrycja\_florczyk\_kolomyja@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **THE OCCURRENCE OF VARIOUS TYPES OF AMYLOIDOSIS IN VARIOUS ANIMAL SPECIES**

Amyloidosis is a group of diseases that are caused by extracellular or intracellular protein deposits of various origins, which are characterized by common physicochemical characteristics. There are two types of amyloidosis – localized amyloidosis, which is characterized by the deposition of protein deposits in the same organs in which protein precursors are synthesized, while systemic amyloidosis is a type of disease in which amyloidogenic proteins circulate in the body's blood and then undergo storage throughout the body.

So far, the occurrence of amyloidosis has been reported in humans and many other animal species such as: domestic cat, domestic dog, horse, cattle, domestic pig, goat, sheep, a lot bird species (domestic duck – Pekin, chicken), mouse, bat,



cheetah, lion, red fox, Island grey fox, siberian tiger, wild boar, gazelle, mink, cynomolgus monkey, bottlenose dolphin and sea lion. Although 36 human amyloidogenic proteins have been identified so far, in other animal species this number is estimated at 10 proteins that cause 10 different types of amyloidosis. Immunoglobulin Light Chain causes the occurrence of so-called AL amyloidosis, (Apo) Serum Amyloid A so-called AA amyloidosis, Apolipoprotein AI – AApoAI amyloidosis, Apolipoprotein AII – AApoAII amyloidosis, transthyretin – ATTR amyloidosis, Fibrinogen A $\alpha$  – AFib amyloidosis, A $\beta$  precursor protein – A $\beta$  amyloidosis, Islet Amyloid Polypeptide – AIAPP amyloidosis, insulin – AIns amyloidosis and A-S2C casein – ACas amyloidosis. In addition, the presence of amyloidosis induced by prion proteins is also observed in animals.

Very large variation in the basis of the occurrence of amyloidosis in animals, as well as the symptoms associated with the storage of protein fibers in various internal organs results in difficult diagnoses of the disease, as well as conducting research on their molecular basis.

**KOŁOMYJA P.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**FLORCZUK-KOŁOMYJA P.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**MIĄSKO M.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,

e-mail: pawel\_kolomyja@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

## **AFRICAN SWINE FEVER IN THE POLISH POPULATION OF WILD BOAR**

African swine fever (ASF) is a viral, sepsis-related disease of pigs with an acute or chronic course, which is characterized by severe ecchymosis and very high mortality. This disease originates from Africa, where it was first observed in Kenya in 1910, but is now widespread in many countries, including European countries. ASF is caused by the African swine fever virus (ASFV), which can survive in frozen meat up to 1000 days, and in dried meat and fat up to 300 days. The source of the infection are sick domestic swine and wild boars, while the reservoir of disease are wild pigs, European wild boar, warthogs and ticks from the genus *Ornithodoros*. The virus can also be transmitted directly by humans and on the objects they use.

In Poland, due to the occurrence of ASF, areas covered by various restrictions have been introduced. In these areas there are restrictions on the possibility of transporting pigs, pork and other products from pigs and wild boars and their meat. Depending on the class of the area: threats, so-called area blue, covered by restrictions – red, protective – yellow, these restrictions have different character and

intensity. In the Polish wild boar population, the first occurrence of ASF was recorded on February 14, 2014. Since then, the number of ASF cases reported in Poland has been steadily increasing. According to information from the National Veterinary Research Institute in Puławy, in the year 2018, 3347 cases of ASF were found in wild boar, while in 2019 as of 22 February 2019, the data show 425 cases.

Due to the characteristics of African swine fever virus, it is extremely difficult to eliminate the presence of ASF in Poland. The situation is further hampered by feral pigs migrating from Belarus and unpublished cases of ASF due to public concern about the creation of new protection zones, which has a negative impact on the pig production sector in Poland.

**KOŁOMYJA P.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**FLORCZUK-KOŁOMYJA P.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**MIĄSKO M.**<sup>1</sup> mgr inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,

**KOSTIUK V.**<sup>2</sup> prof. dr hab.

e-mail: pawel\_kolomyja@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **OCCURRENCE OF HEPATITIS E IN WILD ANIMALS**

Wild animals constitute a reservoir for relatively recently discovered zoonosis, i.e. hepatitis E, caused by hepatitis E virus (HEV). This virus is characterized by genetic material in the form of a single strand of RNA with positive polarity, and in the same way as other hepatitis A, B and C viruses is hepatotropic, however, it is the only zoonotic agent.

The virus is transmitted via an alimentary route through the consumption of water and food contaminated with the virus. Diseases caused by HEV are very often characterized by asymptomatic or mild course with low mortality. Previous studies have shown that the endemic regions of this virus can not be clearly identified, and its high genetic similarity between strains isolated from human and domestic pig raises the problem of zoonotic infections in humans, and pigs and wild boars are considered the main reservoir of the pathogen. Currently, one HEV serotype has been identified, with HEV1-HEV4 genotypes present in humans, HEV3 and HEV4 in animals, and genotype 5 has been identified only in poultry. In Poland, HEV infection in human was confirmed for the first time in 2015, however, research indicates earlier occurrence of this virus in Poland.

Due to the inability to control the purity of all waters and food consumed by wild animals and asymptomatic course of the disease, it is impossible to completely eliminate it from the wild animal population. To date, hepatitis E has been found in representatives of many species including wild boar, cattle, moose, Sika deer and red deer. Studies conducted in Poland showed a wide spread of HEV among wild animals, such as wild boars, deer and European bison, in which specific IgG HEV antibodies were found, but only wild boars were considered to be seropositive, and the result is similar to the results obtained in other European countries, including Poland's neighbours.

Due to the high seropositivity among wild boars, as well as the negligible consumption of raw wild boar meat in Poland, the group of the highest risk in the context of HEV infection are hunters and veterinarian who have contact with wild boars, both free-living and breeding. Due to the lack of commonly available vaccinations, the previously developed vaccine was introduced only on the China, the only possibility of preventing the disease in the highest risk group is its awareness, and consequently the hygiene of work during contact with dead individuals and raw meat.

**ŚWIDEREK W.**<sup>1</sup> dr hab.,

**MIKULA I.**<sup>2</sup> prof. MVDr., DrSc.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>1</sup> dr hab.,

**GRZEGRZÓŁKA B.**<sup>1</sup> dr inż.,

**CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E.**<sup>3</sup> dr hab.,

**KOSTIUK V.**<sup>4</sup> prof. dr hab.

e - mail: wieslaw\_swiderek@sggw.pl

<sup>1</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*The Institute of Neuroimmunology of the Slovak Academy of Sciences (Bratislava, Slovak Republic)*

<sup>3</sup>*Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>4</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **MODERN ANIMAL BREEDING - POTENTIAL BIOMARKERS OF BOVINE MASTITIS**

Mastitis, mostly caused by bacterial infection of the mammary gland, is the major infectious disease problem in dairy cows. Hope for the development of more effective methods of mastitis prevention is associated with the results of multiomics research, which allow the monitoring of biological processes at various levels of the body's functions. Genomic and transcriptomic studies have allowed the selection of

genes whose expression is associated with resistance to mastitis. Among them there are genes for: major histocompatibility complex (BoLA-DRB3), receptors TLR (TLR2, TLR4) and inflammatory mediators (IL1B, IL6, IL8). An important role in the regulation of gene expression is played by miRNAs. Among the many molecules of this type, miR-9, miR-21, miR-146 deserve attention, which by affecting the TLR2, TLR3, TLR4, TLR5, TLR7, TLR8 receptors cause silencing of the immune response, in turn miR-155 in contact with TLR2, TLR3, TLR4, TLR9 receptors participates in the initiation of inflammatory processes. In diagnostics of health condition, the achievements of proteomics are increasingly used. Good markers of mastitis inflammation in cattle are acute phase proteins (amyloid A, haptoglobin, fibrinogen). Potential biomarkers may also be provided by metabolomics studies. Elevated levels of butyrate, isoleucine, acetate and hydroxybutyrate, and low hippurane and fumarate in cow's milk may be markers of mastitis susceptibility. The development of biomarkers based on multiomics studies may contribute to a significant reduction in the inflammation of the mammary gland, improvement of the general health and welfare of dairy cows.

**NOWAK Z.**<sup>1</sup> inż.,

**GRUSZCZYŃSKA J.**<sup>2</sup> dr hab.,

**KOSTIUK V.**<sup>3</sup> prof. dr hab.

e-mail: nowakzuzana@gmail.com

<sup>1</sup>*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>2</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, Faculty of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Warsaw, Poland)*

<sup>3</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

## **HUMAN MICROBIOME AND ITS IMPACT ON THE HUMAN LIFE AND HEALTH**

In the 21st century, diseases such as depression, obesity, autism, allergies, diabetes, autoimmune diseases are the most common affecting society, and in large part they are of uncertain etiology and lack efficient medical treatments. Therefore modern, medicine seeks to explain the reasons for their occurrence and to establish risk factors. Interesting observations are drawn from studying the impact of the human metagenom on the mechanisms occurring in the human body. Furthermore, specific microflora is not accidentally located in specific parts of the human body, such as skin, the upper respiratory tract, gastrointestinal tract or reproductive system. The discovery that human microflora affects the development and various functions of the body has intensified many research and research programs, which have a main aim goal of understanding how the microflora influences human

development (including newborn development) and the health of a human being in the later stages of his life. One of the more influential program is the Human Microbiome Project. The outcome of the research conducted include the discovery of the gut metagenom's impact on brain development, which result in behavioral changes as well as effects on the central nervous system. The metagenome also modulates the nervous system's functions thereby affecting the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. In addition, many connections between civilization diseases affecting humanity and the quantitative and qualitative microorganisms composition of the human metagenome were noticed. Consequently, research is being conducted on the factors affecting the qualitative and quantitative composition of the microbiome.

**CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E.**<sup>1</sup> dr hab. inż.,

**BIEL W.**<sup>2</sup> dr hab. inż.,

**KOSTIUK V.**<sup>3</sup> dr hab. prof.,

**CYWIŃSKI M.**<sup>4</sup> student,

**GUSZCZENKO A.**<sup>4</sup> student,

**SZEWczyk A.**<sup>5</sup> student

e-mail: ewa.czerniawska-piatkowska@zut.edu.pl

<sup>1</sup>*Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>2</sup>*Department of Pig Breeding, Animal Nutrition and Food, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>3</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

<sup>4</sup>*The Student Research Circle of Breeding Animal Breeders at the Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>5</sup>*The Student Research Circle of Food and Feed at the Department of Pig Breeding, Animal Nutrition and Food, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

## **ANALYSIS OF MILK PRODUCTION OF POLISH HOLSTEIN-FRESIAN COWS IN CHOSEN FARM**

The aim of the study was to analyze the milk yield of Polish Holstein-Friesian cows (phf) in five 305-day lactations at an individual farm in the West Pomeranian Voivodeship. Many factors, both environmental and genetic, affect the productivity and quality of milk. Improving the quality of milk and increasing its productivity could compensate for the decrease in the number of dairy cattle in Poland. For the domestic production of milk to be profitable, cows should be characterized by longevity and high milk yield. The research material was Polish Holstein Friesian breed (phf). Data regarding milking performance were obtained from the farm's

documentation using the results of the dairy cattle use value assessment conducted by PFHBiPM. Milk yield of cows was evaluated on the basis of milk, fat and protein (kg) yield and content (%) of these components in milk. Average values and standard deviation (SD) were calculated. Significance of differences was calculated by one-way analysis of variance using the Duncan multiple range test in the Statistica®13.1 PL program. The study showed significant differences ( $P \leq 0.01$ ) in the milk and fat yield between the first and fifth lactations. The highest protein yield was observed in the fifth lactation. The highest milk fat content was found in the second lactation, and protein content in the second and fourth lactation. The differences were significant ( $P \leq 0.05$ ,  $P \leq 0.01$ ). In the studied herd of cows, a systematic increase in milk yield was observed in subsequent lactations.

**CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E.**<sup>1</sup> dr hab. inż.,

**BIEL W.**<sup>2</sup> dr hab. inż.,

**KOSTIUK V.**<sup>3</sup> dr hab. prof.,

**CYWIŃSKI M.**<sup>4</sup> student,

**GUSZCZENKO A.**<sup>4</sup> student,

**SZEWCZYK A.**<sup>5</sup> student

e-mail: ewa.czerniawska-piatkowska@zut.edu.pl

<sup>1</sup>*Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>2</sup>*Department of Pig Breeding, Animal Nutrition and Food, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>3</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

<sup>4</sup>*The Student Research Circle of Breeding Animal Breeders at the Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>5</sup>*The Student Research Circle of Food and Feed at the Department of Pig Breeding, Animal Nutrition and Food, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

## **ANALYSIS AND EVALUATION OF USE OF LIMOUSINE BEEF CATTLE**

The aim of the study was to analyze and evaluate the meat performance of Limousin cows. The research was carried out on an agricultural farm in the West Pomeranian Voivodeship in a herd of Limousin beef cattle. Cattle as one of the main species from which we obtain meat is often underestimated in its dietetic and culinary values. Due to the valuable properties of meat, cattle should be promoted and the same beef breeds improved to improve meat consumption in Poland. Beef cattle should be characterized by such qualities as very good muscling, high slaughter performance and a large share of meat in the carcass. The research

included a total of 54 brood cows, 27 heifers and 26 bulls belonging to pure genotype groups. The analysis included such zoometic parameters as: height in the cross and chest circumference. The following data were used for the analysis of reproductive parameters: age of the first calving (WPW) and the intercouring period (OMW). The following parameters regarding calves were also assessed: birth weight, body weight at 210 days of age and daily increase in 210 days of life. Average values and standard deviation (SD) were calculated. Significance of differences was calculated by one-way analysis of variance using the Duncan multiple range test in the Statistica®13.1 PL program. Analyzed zoometic parameters of Limousine cows: height in the cross and chest circumference were on the level of 136 cm and 196 cm, respectively. Fertility rates, such as the age of the first calving, were on average 1091 days, the inter-conception period was 498 days, and the milk yield was 1875 kg in lactation. The studies carried out on the analysis of body weight and calcium growth of Limousine calves showed no significant differences.

**BIEL W.**<sup>1</sup> dr hab. inż,  
**CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E.**<sup>2</sup> dr hab. inż.,  
**KOSTIUK V.**<sup>3</sup> dr hab. prof.,  
**KARP A.**<sup>4</sup> student,  
**GUSZCZENKO A.**<sup>5</sup> student,  
e-mail: Wioletta.Biel@zut.edu.pl

<sup>1</sup>*Department of Pig Breeding, Animal Nutrition and Food, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>2</sup>*Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>3</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

<sup>4</sup>*The Student Research Circle of Food and Feed at the Department of Pig Breeding, Animal Nutrition and Food, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>5</sup>*The Student Research Circle of Breeding Animal Breeders at the Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

## **NUTRITIVE VALUE AND HYPOCHOLESTEROLAEMIC PROPERTIES OF NAKED DWARFOAT LINES**

The objectives of this study were to evaluate the nutritive value and hypocholesterolaemic properties of dwarf naked oat lines. Evaluation of these lines was made against a traditional naked tall cultivar (standard).

The oat grains may differ greatly in chemical composition due to genetic and environmental factors. The differences in chemical composition of oat grains of the

present study may be attributed primarily to genetic background, since all tested sample oats were grown under the same environmental conditions. The content of crude protein in the dwarf lines averaged 169 g/kg. Dwarf lines of the naked oat also contained less crude fiber compared to the traditional tall Polar cultivar ( $P \leq 0.01$ ). All naked oat grain samples had a high content of crude protein. Dwarfism of naked oats not only contributed to a reduction in the level of crude fiber in the grain but also improved its composition. The grain of naked oat contains much more  $\beta$ -glucans than hulled oat. Studies on humans and model animals have showed that diets containing oat  $\beta$ -glucan decreases serum glucose, total cholesterol and LDL-cholesterol levels and decrease their risk for heart disease. The experiment were carried out, using 21 day-old Wistar male rats specific pathogen-free (SPF) after the experimental protocol was approved, by the institutional animal ethics committee. Rats receiving STH 7202 (dwarf line) and Polar oat (traditional tall cultivar) had similar TCH, HDLc, LDLc and TGC in serum. Comparing the results obtained with the control group (casein) showed the beneficial effect of oat on the serum lipid profile. Oat grain effectively decreased the concentration of TCH ( $P \leq 0.01$ ), LDLc, and TGC ( $P \leq 0.05$ ) compared with the control group. Although the hypocholesterolemic effect is mainly attributed to  $\beta$ -glucans, it cannot be excluded that there exist other functional components of oat. For example, was found that TCH and LDLc levels in human serum are decreased by oat oil.

Our results indicate that the naked oat with the introduced dwarfism gene Dw6 had a slightly better chemical composition, and hypocholesterolemic properties compared to a tall cultivar. Due to a relatively high content of high-quality protein, high concentration of unsaturated fatty acids and  $\beta$ -glucans, and favorable effect on serum lipid profiles, naked dwarf oat grain and its products can be a valuable component of the human diet.



**CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E.**<sup>1</sup> dr hab. inż.,  
**KOWALEWSKA-LUCZAK I.**<sup>2</sup> dr hab. inż.,  
**KOSTIUK V.**<sup>3</sup> dr hab. prof.,  
**ŁAKOMY Z.**<sup>4</sup>, student,  
**MALEPSZA M.**<sup>4,5</sup>, student,  
**PIETRZYKOWSKA D.**<sup>4</sup>, student,  
**RUDOLF D.**<sup>4</sup> student

e-mail: ewa.czerniawska-piatkowska@zut.edu.pl

<sup>1</sup>*Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>2</sup>*Department of Genetics and Animal Breeding, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>3</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

<sup>4</sup>*The Student Research Circle of Breeding Animal Breeders at the Department of Ruminant Science, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

<sup>5</sup>*The Student Research Circle of Animal Geneticists at the Department of Genetics and General Animal Breeding, West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)*

## **MOLECULAR AND GENETIC BASIS OF CATTLE DISEASES**

Genetic mutations have always been and will be current in the world of living organisms. Some of them are desirable, others definitely no. For farmers, including cattle breeders, the most dangerous are the unwanted mutations, which can be the cause of death of an animals. At present, 250 different defects regarding external appearance and internal metabolism processes have been discovered in various breeds and varieties of cattle [1].

BLAD (*Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency*) and DUMPS (*Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase*) have the same character and background, are conditioned by the mutant recessive gene in a homozygous form. This means that until the onset of the disease symptoms in offspring, asymptomatic carriers must be a bull and a cow. However, this does not apply to all offspring, 50% of pregnancies will be asymptomatic, and calves will be healthy, 25% will be carriers and only 25% will be burdened with a genetic mutation [3, 4].

BLAD is the most-known genetic cattle disease. It appeared for the first time as a genetic mutation in the USA in 1992. It is considered that the first and the oldest carrier of this gene was the bull Osborndale Ivanhoe, born in 1952. This is a point mutation (A → G) at position 383 of the CD18 gene located on the first chromosome of the cattle. It has a lethal character and is recessively inherited [4]. Occurs in Holstein-Friesian cattle. In heterozygous individuals with a mutation of this allele (carriers), no symptoms of the immune system are observed. Crossbreeding of heterozygous individuals gives homozygous offspring, in whom this mutation fully

reveals itself. According to the conducted research, about 4% of HF calves are carriers and 1% is burdened with BLAD. Such calves do not survive a year because of recurring infections from the digestive and respiratory system and ulceration. These calves are weak and vulnerable to external factors. Problems in feeding and diarrhea are the reason for a weight loss of up to 60% compared to healthy individuals, which makes sick calves die within a few months. As of today, genetic testing of cattle for the presence of BL mutations is obligatory. These bulls are not acceptable for use in Poland. Currently, these recessive genes that could cause this mutation are not a threat, because for a BL genetic fault to occur, both parents would have to be a BLAD host [3].

DUMPS is a lethal recessive mutation of the uridine monophosphate synthetase gene, an enzyme that plays a key role in the synthesis of DNA and RNA. DUMPS is one of the previously detected flaws – in the US, officially since 1988, cattle are tested for the presence of BLAD. However, in recent years, the American bull, Happy Herd Beautician, is recognized as the world's largest carrier, through which this mutation has spread throughout the World. This mutation occurs in black and white HF cattle as well as red and white. Subjects affected by the mutation are designated as DP, and subjects free of mutations are designated DP (-) [2, 3]. The genetic basis of the disease is a point mutation in the gene located on the first autosomal chromosome. A C > T substitution occurs in the 450 amino acid codon, which results in the conversion of arginine to the stop codon, which terminates the protein synthesis. This results in the loss of the activity of the uridine monophosphate synthetase. Embryos die in about 40 day of pregnancy, during their implantation in the uterus. In heterozygous individuals, phenotypic symptoms resulting from the presence of the mutated gene have not been shown, but exhibit partial activity of the uridine monophosphate synthetase (UMPS) enzyme, which in turn causes an elevated concentration of orotic acid in milk and urine. In heterozygous subject, phenotypic symptoms resulting from the presence of the mutated gene have not been shown, but exhibit partial activity of the uridine monophosphate synthetase enzyme, which in turn causes an elevated concentration of orotic acid in milk and urine. Orotic acid is also referred to as vitamin B13 [4].

#### **Literature:**

1. Kaczmarowski M. *Przyczyny zamieralności zarodków i płodów u bydła*. *Życie Weterynaryjne* 81, 657-661, 2006
2. Kamiński S., Grzybowski G., Prusak B., Ruś A. *No incidence of DUMPS carriers in Polish dairy cattle*. *Journal of applied genetics* 46, 395-397, 2005
3. Osten-Sacken A. *Defekty genetyczne u bydła*. *Przegląd Hodowlany* 5, 9-12, 2004
4. Surdyka M., Nisztuk-Pacek S., *Wybrane zaburzenia genetyczne u zwierząt gospodarskich*. *Wiadomości Zootechniczne* 3, 123–132, 2015

**GETYA L.**, *University of Marie Curie-Skłodowska in Lublin;*  
**MALYNKA L.**, *PhD in agriculture, SMC “ Agroosvita ”;*  
**DIDUR I.**, *PhD in agriculture, associate professor, Vinnytsa NAU*

## **FORECASTS OF EFFECTS OF CLIMATE CHANGE FOR AGRICULTURAL PRODUCTION**

Who in Ukraine is more dependent on a favorable climate than Ukrainian farmers? For whom the timely change of technology in response to changes in the amount of precipitation and temperatures means not just the amount of profit, but the actual survival of the business? Strange to think that the Ukrainian farmers do not monitor climate change and do not make appropriate changes in their activities. They are on the climatic front and know the situation from their own experience. Ukrainian agrarians have absolutely no doubts that climate change is taking place in Ukraine and that it has a negative impact on agriculture. According to the Hydrometeorological Center, we give some forecasts for the future.

By the middle of the XXI century, with a balanced development of society, Ukraine could expect a further significant change in the thermal regime throughout the country relative to the modern climatic period [2]. At the same time, the average annual temperature can rise by 1.2 ° C. Major changes are expected in the eastern regions of Ukraine, especially in autumn and winter. Significant growth of air temperature in these seasons is characteristic not only for the eastern region, but also for the whole of the country and can reach 1.4-1.5 ° C. In this case, the growth of the minimum temperature will be more intense than the maximum. The same tendencies are typical for spring, however, this season the temperature change will be smaller, and its growth will reach 0.7-0.8 ° C. By the middle of the century, summer in Ukraine will become warmer by another 1.0 ° C. In contrast to other seasons, a more significant increase in maximum temperature is expected in the summer, especially in the southern and south-eastern regions of the country. The duration of the warm period will increase until the middle of the twenty-first century as a whole and on individual temperature gradations will also increase due to an earlier spring offensive and elongation of the summer.

The duration of the warm period until the middle of the twenty-first century can grow by almost 2-3 weeks compared to the modern climatic period. By the middle of the XXI century, the length of the vegetative period (almost weekly) and the period with active vegetation (10-11 days) will increase substantially in the country. This growth will be due to the earlier beginning of the vegetation period, and due to its later end of the fall, and will most likely be manifested in the northern, northeastern and central regions of the country. An increase in the duration of the warm period will be accompanied by an increase in the number of hot days with a daytime temperature above 25 ° C [2]. By the middle of the century in Ukraine they will increase almost for 10 days. At the same time in the southern regions of the

country the number of hot days can grow by 12-15, and in the northern and western - by 5-7 days. For more than two weeks the number of summer days in the warm period will increase, when the average daily air temperature will exceed 15 ° C. Major changes are expected in the west of the country.

The duration of the cold period will decrease accordingly to the middle of the XXI century in Ukraine, and the air temperature during this period will also significantly increase, which will reduce the number of days with severe frost all over the country. It is expected that the most significant changes will be in the eastern and north-eastern regions of the country and will reach 2-3 days. An important factor in the life of plants is moisture. The humidification regime in Ukraine also changes: there is a redistribution of precipitation between seasons and months with constant annual precipitation. The biggest changes are observed in autumn. It is this season, especially in September and October, there is a significant increase in their number (about 30%). In winter precipitation decreased slightly, and in spring and summer their amount has changed insignificantly. A characteristic feature of the change in the humidification regime in Ukraine is the change in the structure of precipitation. In the warm period, this manifests itself in increasing the intensity of precipitation, the growth of their storm component. The increase in precipitation intensity resulted in the growth of the daily rainfall, although the number of rainy days decreased. In many regions of the country, the number of strong and very strong rains and their intensity has also increased. An increase in the amount of storm rains causes the development of water erosion of soils, loss of top fertile soil and organic matter, especially in the fields of sunflower and corn, whose area of crops is growing steadily. Severe rains also contribute to the formation of soil by re-consolidation, siltation and soil crust formation. By the middle of the 21st century, the humidification regime in Ukraine may change. The amount of precipitation per year will vary slightly, but there will be a significant heterogeneity throughout the year, from one month to another. The amount of precipitation per year varies insignificantly, however, their significant heterogeneity will be observed throughout the year, from one month to another. The cold season may become wetter and warm – arid, while the northwest areas may be more wet provided, and the south-east is more dry. The growth of winter rainfall in the west may cause an increase in spring floods. In Ukraine, we can expect an increase in precipitation intensity throughout the year, but most of all in the warmer period. In winter, a significant increase in the amount and intensity of precipitation, which will be accompanied by a significant increase in the minimum air temperature, could increase the number of days with rain and reduce the number of days with snow, increasing the frequency of storm and sleet, wet snow sticking.

Because from the end of the XXI century is expected to further increase the temperature of the air, changing the humidity regime, increasing the frequency and intensity of extreme weather phenomena, such changes will lead to a significant change in the agro-climatic resources of Ukraine. The boundaries of the soil-

climatic zones and, as a result, the conditions for growing crops and their yields will change. As a result of warming, the duration of the growing season will increase, the amount of temperatures in the growing season will increase, as the flow of FAR and total evaporation and will increase the lack of water to meet the needs of plants. Significantly increase the area of insufficient moisture, requiring irrigation. Thus, the impact of weather conditions on agriculture by the end of the XXI century will intensify, which requires the development of measures for adaptation and mitigation of negative impacts and the use of new potential opportunities that are opening.

## ЗМІСТ

<i>ВОЖЕГОВА Р.А.</i> Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату	6
<i>ПИСАРЕНКО В.М., ПИСАРЕНКО П.В., ПИСАРЕНКО В.В.</i> Напрями адаптування землеробства до змін клімату	9
<i>МАКУХА О.В.</i> Розробка елементів адаптивної технології вирощування фенхелю звичайного в посушливих умовах Півдня України	23
<i>МАРЕНИЧ М.М.</i> Урожайність зерна пшениці в умовах зміни клімату	26
<i>ГОЛОВАНЬ Л.В., СТАНКЕВИЧ С.В.</i> Інтродукція роду <i>vigna savi</i> у східному Лісостепу України	28
<i>КОРОБСЬКИХ І.О.</i> Кліматичні зміни та сільське господарство	32
<i>СЕМЕНЧЕНКО О.Л., ЗАВЕРТАЛЮК В.Ф., БОГДАНОВ О.П.</i> Картопля рання за ущільнених посівів	33
<i>ПАСЄЧКО Д.-В.Д.</i> Зоометеорологічні дослідження в Україні	34
<i>БУКША І.Ф., ПАСТЕРНАК В.П., НАЗАРЕНКО В.В.</i> Напрями реалізації потенціалу лісового господарства України щодо пом'якшення наслідків зміни клімату	38
<i>ОКРУШКО С.Є.</i> Вплив регуляторів росту на овочеві культури	41
<i>КОЛІСНИК О.М.</i> Ідентифікація самозапилених ліній кукурудзи за стійкістю до основних хвороб	43
<i>БИБЕН И.А.</i> Биологическая активность пробиотической культуры <i>a. viridans</i> штамм <i>bi-07</i> в отношении энтерококков	46
<i>БИБЕН И.А., СОСНИЦКАЯ А.А., ЗАЖАРСКИЙ В.В., СОСНИЦКИЙ А.И.</i> Морфологические и биологические свойства полевой культуры <i>p. multocida subspecio gallicyda</i> штамм <i>SA-18</i>	49
<i>СОСНИЦКИЙ А.И.</i> Влияние сапрофитизации на морфологию и биологию культуры <i>m. avium</i> штамм <i>ИЭКВМ-УААН</i>	52
<i>ПАНЦИРЕВА Г.В.</i> Вплив технологічних прийомів на функціонування асиміляційного апарату люпину білого в умовах Правобережного Лісостепу	56
<i>МАТУСЯК М.В.</i> Оцінювання успішності акліматизації та адаптації представників родини кипарисові (CUPRESSACEAE F. NEGER) в умовах біостаціонару ВНАУ	58
<i>ЦИГАНСЬКА О.І.</i> Урожайність зерна сортів сої залежно від доз мінеральних добрив та комплексу мікроелементів	61
<i>ПАЛАМАРЧУК І.І.</i> Вплив мульчування ґрунту на врожайність рослин кабачка в умовах Лісостепу Правобережного України	64

<i>ПАЛАМАРЧУК В.Д.</i> Стійкість гібридів кукурудзи до вилягання залежно від позакоренових підживлень	66
<i>ЦИГАНСЬКИЙ В.І.</i> Формування продуктивності кукурудзи під час вирощування на зерно залежно від оптимізації окремих елементів системи удобрення	70
<i>ВАТАМАНЮК О.В.</i> Вплив змін клімату на засміченість <i>ambrosia artemisiifolia</i> l. посівів сої на території України	72
<i>Б'ЯЛКІВСЬКА С.А.</i> Прогнозування врожайності сільськогосподарських культур з використанням даних ДЗЗ	74
<i>МОНАРХ В.В.</i> Підбір рослин поділля для створення кам'янистого саду на базі біостаціонару ВНАУ	75
<i>ТКАЧУК О.П.</i> Пріоритети вирощування бобових багаторічних трав для стабілізації землеробства в умовах зміни клімату	77
<i>ЯРОШ Л.В., ДОНСЬКА Л.В.</i> Відновлювана енергія – альтернатива для збереження України від кліматичних змін	79
<i>РЄЗНИК С.В., НОВОСАД К.Б., ГАВВА Д.В.</i> Мезофауна ( <i>collembola, oribatida</i> ) чорноземів типових різного використання Лівобережного Лісостепу України	83
<i>ПІНЧУК Н.В., ВЕРГЕЛЕС П.М., КОВАЛЕНКО Т.М.</i> Регулювання хвороб у агроценозі озимої пшениці протруйниками нового покоління	86
<i>ЦИЦЮРА Я.Г.</i> Адаптивна стратегія рослин редьки олійної до зміни клімату у системі технології її вирощування в умовах Лісостепу Правобережного	89
<i>ШОВКОВА О.В.</i> Особливості вирощування сої за умов зміни клімату	92
<i>СОЛОМОН А.М.</i> Вплив умов клімату на мікроорганізми ґрунту	94
<i>ЛАСКАВА Ю.А., КОСОЛАП М.П.</i> Зміна кількості опадів за останні 18 років в Київській області	96
<i>БАЗАЛІЙ В.В., БОЙЧУК І.В., ЛАРЧЕНКО О.В., КИРИЧЕНКО Н.В., БАЗАЛІЙ Г.Г.</i> Характер прояву врожайності у сортів пшениці м'якої озимої, адаптованих до змін клімату на півдні України	97
<i>СМІРНОВА І.В., ГАМАЮНОВА В.В.</i> Водоспоживання пшениці озимої залежно від чинників вирощування та умов вегетації	100
<i>ОВЧАРУК О.В., ОВЧАРУК О.В., ДУДЗЯК О.А., КУЧЕР М.Б.</i> Еколого-економічні особливості бджільництва в умовах змін клімату в Україні	104
<i>ОВЧАРУК О.В., ХОМІНА В.Я., ЗЕМЛЯК І.І.</i> Вплив кліматичних змін на агроекологічну адаптацію сільськогосподарських культур в сучасних сівозмінах	107

<i>ЯЩУК А.І., КОСОЛАП М.П.</i> Динаміка змін температурного режиму в Харківській області	110
<i>ВІШТАК І.В.</i> МОЖЛИВОСТІ Адаптування агропромислових підприємств України до кліматичних змін	112
<i>ФАБІЯНСЬКА О.Л.</i> Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини	114
<i>ТОРОВЕЦЬ Є.О.</i> Окреслення шляхів адаптації і пом'якшення негативних наслідків від кліматичних змін	116
<i>ДЕМЧУК О.А., ТКАЧУК О.П.</i> Напрями використання структурованої води в галузях АПК в умовах зміни клімату	119
<i>ПІНЬКОВСЬКИЙ Г.В., ТАНЧИК С.П.</i> Динаміка вмісту вологи в ґрунті за різних строків сівби та густоти стояння рослин соняшнику в Правобережному Степу України	123
<i>ДЕЙНЕКА С.М.</i> Новітні технології точного землеробства	125
<i>ЦИМБАЛ О.М.</i> Представники роду сорго як альтернатива традиційним сільськогосподарським культурам за умов кліматичних змін	129
<i>АВЕРЧЕВ О.В., ЛАДИЧУК Д.О., ШАПОРІНСЬКА Н.М.</i> Вплив регіональних змін клімату на режим зрошення сільськогосподарських культур	131
<i>МЕЛЬНІЧЕНКО Л.В.</i> Вплив змін клімату на функціонування агроєкосистем	134
<i>РОМАНЮК Е.В., СТАРУНСЬКА Л.В., ЗУБРИЦЬКА С.В.</i> Вплив змін клімату на зміну якості продуктів харчування та негативні наслідки для продовольчої безпеки	137
<i>ВРАДІЙ О.І.</i> Аналіз забруднення їстівних грибів важкими металами в умовах Лісостепу Правобережного України	139
<i>САМЕЦЬ Н.П., ГРИЦЕВИЧ Ю.С.</i> Вплив змін клімату на вегетацію пшениці озимої у західному Лісостепу	143
<i>НОВГОРОДСЬКА Н.В.</i> Стандартизація ґрунтів – основа виробництва якісних та безпечних продуктів харчування	145
<i>БОНДАР М.М.</i> Аграрне виробництво і мікробіологія	147
<i>ПАЛАМАРЧУК В.Д., КРИЧКОВСЬКИЙ В.Ю.</i> Висота рослин у гібридів кукурудзи залежно від строків сівби	149
<i>БІЛОУСОВА З.В., КЛІПАКОВА Ю.О., КЕНЄВА В.А.</i> Особливості підбору сортів пшениці озимої та ячменю ярого за умов змін клімату	152
<i>ГЛУШКО Т.В., ЄЛЬКІН Д.О.</i> Особливості формування адаптивних умов землеробства у зв'язку з потеплінням клімату	154



<i>ГАМАЮНОВА В.В.</i> Загальні засади підвищення стійкості та адаптації землеробської галузі до змін клімату	156
<i>СИДЯКІНА О.В.</i> Формування продуктивності рису в умовах затоплення рисових чеків залежно від дії стимуляторів росту	160
<i>ЧУЙКО Д.В., БРАГІН О.М.</i> Регулятори росту в насінництві та гетерозисній селекції соняшнику для зменшення негативного впливу навколишнього середовища	164
<i>МАРЧЕНКО Т.Ю., ЛАВРИНЕНКО Ю.О., ЗАБАРА П.П.</i> Інноваційні технології вирощування кукурудзи на зрошуваних землях півдня України	167
<i>НОВОХИЖНИЙ М.В.</i> Рівень урожайності пшениці твердої ярої в умовах зміни клімату Південного Степу України	171
<i>ТИМОШЕНКО Г.З., КОВАЛЕНКО А.М., НОВОХИЖНИЙ М.В.</i> Вплив елементів технології на накопичення продуктивної вологи у ґрунті та її використання рослинами гороху в Південному Степу	173
<i>ФУНДИРАТ К.С.</i> Агротехнологічні аспекти насінництва тритикале озимого в умовах змін клімату	176
<i>ПАЛАЧОВА Н.Є., ДОЛГОВА Т.А.</i> Порівняльна алюмостійкість зразків полби звичайної різного еколого-географічного походження	180
<i>КОВАЛЕНКО А.М., КІРІЯК Ю.П.</i> Зміни клімату півдня України в останні 135 років та їх вплив на сільськогосподарське виробництво	183
<i>ВЛАЩУК А.М., ДРОБИТ О.С., КОНАЩУК О.П., ДЗЮБА М.В.</i> Вирощування нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зміни клімату	187
<i>БРОННІКОВА Л.Ф.</i> Вплив структури рельєфу Вінниччини на інтенсивність ерозійних процесів	191
<i>ВДОВИЧЕНКО І.П.</i> Перспективи вирощування моркви ( <i>daucus carota</i> l.) в умовах Лісостепу Правобережного України	192
<i>ЗАБАРНА Т.А.</i> Вплив органічного землеробства на зміну фізико-хімічних властивостей ґрунтів	194
<i>ПЕЛЕХ Л.В.</i> Продуктивність пшениці озимої залежно від способів обробітку ґрунту та удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України	195
<i>ПОЛИЩУК М.І.</i> Вплив позакореневих підживлень на нагромадження вегетативної маси в умовах Лісостепу Правобережного	197
<i>ПОЛИЩУК М.І., ПОЛИЩУК А.М.</i> Продуктивність ячменю ярого залежно від позакореневих підживлень в умовах Лісостепу Правобережного	200
<i>ШКАТУЛА Ю.М.</i> Регулювання бур'янової рослинності в агроценозах квасолі	202

<i>ЛИПОВИЙ В.Г.</i> Фотосинтетична продуктивність одновидових і спільних посівів кукурудзи із соєю залежно від технологічних прийомів вирощування	203
<i>ГОЙЧУК А.Ф., ДРОЗДА В.Ф., КУЛЬБАНСЬКА І.М., ШВЕЦЬ М.В.</i> Бактеріози лісових деревних рослин у лісах полісся та Лісостепу України	206
<i>АНТИПОВА Л.К., БАЗАРЕНКО О.С., ЯРОВИЙ В.О., ШАПОВАЛОВ А.І.</i> Вплив погодних умов на поширення хвороб соняшнику в умовах півдня України	209
<i>БУТЕНКО С. О., ШАББІР Г., ЦЗЯ ПЕЙПЕЙ, МЕЛЬНИК А. В.</i> Перспективи використання регуляторів росту з антистресовою дією для олійних культур родини <i>brassicaceae</i> за умов зміни клімату в Лівобережному Лісостепу України	212
<i>РЕШЕТЧЕНКО С.І., ТКАЧЕНКО Т.Г.</i> Оптимізація вирощування зернових культур на території Лівобережного Лісостепу України	214
<i>МАЛЯРЧУК М.П., ІСАКОВА Г.М., МАЛЯРЧУК А.С., БУЛИГІН Д.О., ЛУЖАНСЬКИЙ І.Ю.</i> Продуктивність 4-пільної сівозміни на зрошенні за різних систем основного обробітку і удобрення	217
<i>СЕНИК І.І., АНДРУСИК П.Р.</i> Вплив кліматичних змін на динаміку посівних площ кормових культур Тернопільської області	221
<i>ГОЛУБ Р.А., ВЕРГЕЛЕС О.П.</i> Вплив кліматичних змін на водні ресурси України та їх мешканців	224
<i>ПОЛИЩУК І.С., ЮРЧЕНКО Н.А.</i> Вплив температури ґрунту на польову схожість насіння сортів сої в умовах Лісостепу Правобережного	227
<i>ПОЛИЩУК І.С., МАЦЬКО О.Ю.</i> Ефективність зміни ширини міжрядь під час вирощування буряку цукрового	229
<i>МИНКІН М.В., МИНКІНА Г.О.</i> Особливості краплинного зрошення під час вирощування овочевих культур	231
<i>ГРАНОВСЬКА Л.М., ПИСАРЕНКО П.В., КОЗИРЄВ В.В., ТОМНИЦЬКИЙ А.В., МІШУКОВА Л.С.</i> Ефективність вирощування пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та фону живлення	233
<i>ЛИПОВИЙ В.Г.</i> Фотосинтетична продуктивність сорго цукрового залежно від елементів технології вирощування	235
<i>АНУФРИК О.М., БРОСКО О.С.</i> Влияние погодных условий на урожайность и качество пивоваренного ячменя	238
<i>ЛЮБИЧ В.В., ЖЕЛЄЗНА В.В., СОПІК В.В., ОСОКІНА Н.М.</i> Маса 1000 зерен тритикале залежно від сорту	240

<i>КРИШТОП Є.А., ВОЛОЩЕНКО В.В.</i> Сафлор красильний – стратегічна олійна культура для диверсифікації рослинництва у контексті змін клімату	242
<i>СИКАЛО О.О., СИКАЛО М.В., КУЛІНСЬКА Ю.О.</i> Вплив кліматичних умов на пристосування карантинних шкідливих організмів в Україні	245
<i>КРИВОРУЧКО Я.С., ГРИЩЕНКО С.Е.</i> Вирощування полуниці на гідропонії як один з методів пристосування до змін умов навколишнього середовища	250
<i>ГАМАЮНОВА В.В., ПАНФІЛОВА А.В.</i> Вплив оптимізації живлення на водоспоживання та урожайність сортів ячменю ярого в умовах Південного Степу України	253
<i>ПИКАЛО С.В., ЮРЧЕНКО Т.В., ПРОКОПІК Н.І., ВОЛОЩУК С.І.</i> Створення посухостійких форм пшениці та тритикале методом клітинної селекції	256
<i>РУДСЬКА Н.О.</i> Контроль чисельності люцернової квіткової галиці ( <i>contarinia medicaginis kieff.</i> ) у насінневих посівах люцерни посівної в умовах центрального Лісостепу України	259
<i>ТИХОВОД М.А., НАДИКТО В.Т.</i> Нова технологія догляду за парами в умовах Півдня України	263
<i>ГЕПЕНКО О.В., НИКИФОРОВ Є.В.</i> Пшениця полба – забута культура наших пращурів	267
<i>МАЛЮК Т.В.</i> Особливості впливу елементів технології вирощування садів на термічний режим ґрунту	269
<i>ГОЛЮК Ю.В.</i> Аналіз змін клімату Вінниччини у зв'язку з глобальним потеплінням	271
<i>КОБИЛІНА Н.О., КОСЕНКО Н.П., ПОГОРЕЛОВА В.О.</i> Селекція помідора їстівного на посухостійкість в Інституті зрошуваного землеробства НААН	273
<i>ФЕДОРЧУК М.І., ФЕДОРЧУК В.Г. КОВАЛЕНКО О.А. НАГІРНИЙ В.В.</i> Вплив змін клімату на продуктивність сортів ячменю озимого за різних строків сівби	276
<i>ШЕВЧЕНКО М.В.</i> Системи обробітку ґрунту в період зміни клімату	278
<i>ТИЩЕНКО О.Д., ТИЩЕНКО А.В., КУЦ Г.М., ПЛЯРСЬКА О.О.</i> Оцінювання зразків люцерни на посухостійкість	281
<i>ВІНЮКОВ О.О., БОНДАРЕВА О.Б., КОНОВАЛЕНКО Л.І.</i> Формування якості зерна пшениці м'якої озимої в Донецькій області в умовах глобальних змін клімату	283
<i>ВАСИЛЕНКО В.В., КОВАЛЕВСЬКИЙ С.С.</i> Біотична продуктивність лісів Поташнянського лісництва ДП «Радомишльське ЛМГ»	286

<i>КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б., ДОЛІД О.Л.</i> Вплив незаконного видобутку бурштину на лісові насадження ДП «Сарненське ЛГ»	288
<i>БІЛИЙ В.В., КОВАЛЕВСЬКИЙ С.С.</i> Фітомаса та депонований вуглець у лісах Ємільчинського лісництва ДП «Ємільчинське лісомисливське господарство»	290
<i>КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б., МАЄВСЬКИЙ К.В.</i> Зміна мікрокліматичних і кліматичних показників лісових ділянок у зоні видобутку бурштину	292
<i>КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б., ЛЕГКИЙ В.В.</i> Зміна антропічних чинників лісових насаджень у зоні видобутку бурштину на Рівненщині	295
<i>КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б., НАУМОВИЧ В.В.</i> Вплив наслідків видобутку бурштину на екологічну ситуацію Волинської області	297
<i>КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б., КРОЛЬ А.В.</i> Вплив трофічних екологічних чинників на ріст насаджень сосни звичайної на території Житомирського Полісся	299
<i>ПОПОВА Л.В., БОНДАРЕВА Л.М.</i> Особливості фенології нової інвазійної комахи <i>Metcalfa pruinosa</i> (say, 1830) (auchenorrhyncha: flatidae) в умовах Північно-Західного Причорномор'я України	302
<i>ЄМЕЦЬ М.В., ГОРДІЄНКО О.В.</i> Вплив змін клімату на стан водних ресурсів України	304
<i>ШИШКІНА К.І., МАЛИНКА Л.В.</i> Погодні умови і розвиток горохової попелиці	306
<i>ГАМАЮНОВА В.В., МАНУШКІНА Т.М., КАЧАНОВА Т.В., СМІРНОВА І.В., ЗАДОРОЖНИЙ Ю.В.</i> Методологічні особливості викладання екологічних дисциплін у контексті кліматичних змін для студентів спеціальності 201 «Агрономія» Миколаївського національного аграрного університету	309
<i>МАЛИНКА Л.В., ДІДУР І.М., ГЕТЯ Л.А.</i> Підвищення температури повітря – як складова глобального потепління в Україні	311
<i>ДІДУР І.М., МАЛИНКА Л.В., ШИШКІНА К.І., ГЕТЯ Л.А.</i> Наслідки кліматичних змін для аграрної галузі	313
<i>ЛАВСЬКА Н.В.</i> Вплив підвищення середньодобової температури на розвиток сільського господарства України	315
<i>ОБЛИВАНЦОВ В.В., СКЛЯРЕНКО Ю.І.</i> Особливості селекційно-племінної роботи у галузі молочного скотарства за кліматичних змін	318
<i>ШАХМАН І.О.</i> Вплив змін клімату на стан водних ресурсів території нижнього Подніпров'я	321
<i>ПОЛУТІН О.О.</i> Вплив біопрепаратів залежно від природної водозабезпеченості вегетаційного періоду мексиканського фізалісу в умовах Правобережного Лісостепу України	324

<i>ГАЙДУК В.Л., КОСОЛАП М.П.</i> Зміна середньорічної температури повітря в Київській області	327
<i>ГОЛОБОРОДЬКО С.П., ДИМОВ О.М.</i> Вплив глобальної зміни клімату на гідротермічні показники в Південному Степу України	328
<i>ТАНЧИК С.П., ЛІТВІНОВ Д.В., ПАВЛОВ С.О., БАБЕНКО А.І.</i> Зміни клімату та продуктивність ріллі	331
<i>ЗАПОЛЬСЬКА Н.М.</i> Оцінювання впливу екстремальних умов на прояв хвороб коренеплодів цукрового буряку	335
<i>КОВАЛЕВСЬКИЙ С.Б., КРИВОХАТЬКО Г.А.</i> Посухостійкість та водоутримувальна здатність рослин <i>Thuja occidentalis</i> L. та її культиварів	339
<i>ДЕРЖАНІВСЬКА Н.М., СИКАЛО О.О.</i> Вплив змін клімату на зміну якості продуктів харчування та негативні наслідки для продовольчої безпеки	341
<i>САВЧЕНКО А.В., ІВАНЮК М.Ф.</i> Формування бур'янового компонента агрофітоценозу кукурудзи за різних умов вирощування у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»	342
<i>МОРДВАНЮК М.О.</i> Продуктивність нуту залежно від впливу інокулянтів та мікродобрив	344
<i>МОРДВАНЮК М.О.</i> Вивчення впливу інокулянтів та мікродобрив на висоту рослин нуту в умовах Правобережного Лісостепу України	346
<i>ДУБОВИЙ В.І., ПЕНДЮР Т.В., АДАМОВИЧ І.В., КАРДАШ Д.М.</i> Еволюція селекції озимих зернових культур за різних кліматичних змін	349
<i>ШЛАПАЦЬКА В.Г.</i> Вплив змін клімату на деревостан Маслівського парку	351
<i>ЗАЄЦЬ С.О., ФУНДИРАТ К.С.</i> Фітопатогенічний стан озимих зернових культур в умовах змін клімату	354
<i>ПОЛИЩУК І.С., ШАФАР Г.В.</i> Особливості осіннього розвитку та перезимівлі сортів пшениці озимої залежно від попередника та строків сівби	356
<i>ГАМАЮНОВА В.В., ХОНЕНКО Л.Г., ГИРЛЯ Л.М.</i> Просторовий розподіл умісту мікроелементів у ґрунтовому покриві Миколаївської області в умовах зміни клімату	359
<i>ЛУЖАНСЬКИЙ І.Ю., МАЛЯРЧУК М.П.</i> Продуктивність сорго зернового за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні на зрошенні	362
<i>КОВАЛЕНКО О.А., КОВАЛЕНКО А.М.</i> Строки сівби пшениці озимої у Південному Степу в умовах зміни клімату	365

<i>КУДРЯ Н.А., КУДРЯ С.І.</i> Агрофізичні показники родючості чорнозему типового залежно від попередників пшениці озимої	368
<i>НАЗАРЕНКО С.В., КІРІЯК Ю.П.</i> Вплив осінньої посухи на збереженість лісових культур	370
<i>СВИРИДОВ А.М., СВИРИДОВ А.А.</i> Вплив строків і норм висіву насіння на врожайність і якість зерна продовольчих гібридів сорго за змін клімату в Східному Лісостепу	374
<i>ШАФАР Г.В.</i> Вплив зміни клімату на польову схожість насіння квасолі овочевої залежно від строків сівби в умовах Лісостепу Правобережного України	376
<i>РОЖКОВ А.О., СВИРИДОВА Л.А.</i> Польова схожість насіння сорго зернового залежно від впливу норм висіву насіння та способу сівби	378
<i>ГРАНОВСЬКА Л.М.</i> Вплив змін клімату на розвиток сільського господарства Південного Степу України	381
<i>МАЛЯРЧУК В.М., СИДОРЕНКО В.В.</i> Вплив основного обробітку ґрунту на врожайність гібридів соняшнику в умовах Південного Степу України	383
<i>РОЖКО В.М., ЛЕГУША К.О.</i> Ефективність основного обробітку ґрунту та продуктивність пшениці озимої	386
<i>РОЖКО В.М., МАТІСЬКО В.М.</i> Особливості вирощування сільськогосподарських культур за сучасної зміни клімату в умовах ПСП «Авангард»	388
<i>РОЖКО В.М., КОМАР Л.С., ТКАЧЕНКО О.В.</i> Вплив систем землеробства на кількісний склад ґрунтових мікроорганізмів у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»	390
<i>МЕЛЬНИК М.А., ШУКАЙЛО С.П., ЖУЖА В.В.</i> Вплив глобальних змін клімату на еволюцію ґрунтового покриву Херсонської області та розробка заходів його адаптації	394
<i>МАРЦЕНЮК Н.О., МАРЦЕНЮК В.П.</i> Вплив зміни клімату на стан річок Дністер та Рось	397
<i>ВЛАСОВ В.В., ЛЯШЕНКО Г.В., БУЛАСВА Ю.Ю., МАРИНІН Є.І., МЕЛЬНИК Е.Б., СУЗДАЛОВА В.І.</i> Вплив зміни клімату на ризики пошкодження винограду заморозками	400
<i>ХВЕСИК М.А.</i> Сільські території в умовах впливу змін клімату на аграрне виробництво	404
<i>ХАССЕНПФЛЮГ Х.Г.</i> Сільське господарство і зміна клімату	407
<i>ШЕВЧЕНКО П.Г., МАРЦЕНЮК Н.О., БАЗАСВА А.В., ХАЛТУРИН М.Б., БОЙКО Ю.В.</i> Вплив кліматичних змін на видовий склад і чисельність іхтіофауни Дніпровських водосховищ	410

<i>КОВАЛЕНКО О.А., АЛЕЙНИК Т.В., БАРАНОВ А.Е.</i> Вплив чистих та сидеральних парів на продуктивність пшениці озимої за умов Південного Степу України	413
<i>ОНИЩЕНКО О.В., ПУШКАРЬОВ І.М., ВЕРЕНЧУК А.О., ФЕДОСОВА А.О., ЄРЕМЕНКО О.А.</i> Математичні взаємозв'язки між врожайністю олійних культур та гідротермічними умовами вегетаційного періоду в Південному Степу України	416
<i>ВОЖЕГОВА Р.А., БСЛОВ Я.В.</i> Продуктивність самозапиленних ліній кукурудзи залежно від впливу густоти стояння рослин та удобрення за умов змін клімату	418
<i>ДИДІВ О.Й., ДИДІВ А.І., ДЮРДЬ І.Ю.</i> Урожайність і якість гібридів капусти білоголової ранньостиглої в умовах Закарпатської низовини	421
<i>ДОРОНІН А.В.</i> Еколого-економічні аспекти виробництва і використання альтернативних видів палива	424
<i>КРИВЕНКО А.І., БУРИКІНА С.І., ОРЕХІВСЬКИЙ В.Д.</i> Удобрення пшениці озимої в умовах зміни клімату	426
<i>ВОЛОШИН М.М.</i> Аналіз динаміки опадів та вплив їх на підтоплення території Інгулецького масиву Херсонської області	429
<i>НЕЖЛУКЧЕНКО Т.І., КУШНЕРЕНКО В.Г., НЕЖЛУКЧЕНКО Н.В., ПАПАКІНА Н.С.</i> Спосіб зниження впливу високих температур на продуктивність тварин	431
<i>ПІЧУРА В.І., КУШНЕРЕНКО В.Г., КОНОНЕНКО В.Г., АРХАНГЕЛЬСЬКА М.В.</i> Біокліматичний потенціал і кормова база для вівчарства Херсонської області	435
<i>НЕЖЛУКЧЕНКО Т.І., НЕЖЛУКЧЕНКО Н.В., КОРБИЧ Н.М.</i> Вплив кліматичних показників на вовнову продуктивність овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи	438
<i>ШЕБАНІН В.С., ДРОБИТЬКО А.В., КОКОВІХІН С.В., МАРЧЕНКО Т.Ю., ДРОБИТ О.С.</i> Формування продуктивності батьківських форм гібридів кукурудзи на півдні України	440
<i>LIUBYCHV. V.</i> Importance of spelt wheat in formation of yield and quality of grain	442
<i>GRZEGRZÓŁKA B., GRUSZCZYŃSKA J., KOSTIUK V.</i> Morphological structure of egg influencing hatchability on the example of Japanese quail	445
<i>GRZEGRZÓŁKA B., ŚWIDEREK W., GRUSZCZYŃSKA J., CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E., KARLAK A., KOSTIUK V.</i> Comparison of breeding value evaluation with two methods on the example of red and white PHF bulls	446
<i>KAWECKA E., GRZEGRZÓŁKA B., GRUSZCZYŃSKA J., KOSTIUK V.</i> Dysregulation of miRNA in mice diabetes	447

GRUSZCZYŃSKA J., GRZEGRZÓŁKA B., ŚWIDEREK W., CIEPIENIAK M., CZERNIAWSKA – PIĄTKOWSKA E., KOSTIUK V. Cerebellar abiotrophy (CA) in arabian horses	448
BAGIŃSKA K., GRZEGRZÓŁKA B., KOSTIUK V. Analysis of actions carried out in Poland aimed at protecting Eurasian lynx ( <i>Lynx lynx</i> )	449
WIELGÓRSKA K., JURCZAK H., ROGOZA M. Proposition of common porpoise ( <i>Phocoena phocoena</i> ) monitoring in Poland	450
WIELGÓRSKA K., GRUSZCZYŃSKA J., BAGIŃSKA K., GRZEGRZÓŁKA B. Diet of wolf ( <i>Canis lupus</i> ) and their prey availability in Kampinos National Park	451
WIELGÓRSKA K., GRUSZCZYŃSKA J., ROGOZA M. Effectiveness of methods of brown bear ( <i>Ursus arctos</i> ) monitoring in Poland	453
WIELGÓRSKA K., ROGOZA M., GRZEGRZÓŁKA B., GRUSZCZYŃSKA J. Monitoring of teriofauna of the Bemowo Forest	454
WIELGÓRSKA K., GRUSZCZYŃSKA J., BAGIŃSKA K., GRZEGRZÓŁKA B. Kampinos National Park as a perfect habitat for wolves ( <i>Canis lupus</i> )	455
WIELGÓRSKA K., ROGOZA M., KOSTIUK V. Wolf ( <i>Canis lupus</i> ) predation on beaver ( <i>Castor fiber</i> )	456
MIĄSKO M., GRUSZCZYŃSKA J., FLORCZUK-KOŁOMYJA P., KOŁOMYJA P. The pH of the female mice's femoral muscle at different times after slaughter	457
MIĄSKO M., FLORCZUK-KOŁOMYJA P., KOŁOMYJA P. Educational role of the zoological garden	459
ROGOZA M., BORUTA A. The evaluation of human-dog communication in Animal Assisted Intervention (AAI)	460
ROGOZA M., GRUSZCZYŃSKA J., WIELGÓRSKA K., KOSTIUK V. Chronic wasting disease (CWD) – deadly <i>Cervidae</i> disease	461
ROGOZA M., WIELGÓRSKA K., KOSTIUK V. Preparation of the dog for work in AAI	462
ROGOZA M., WIELGÓRSKA K., KOSTIUK V. Research techniques used in the analysis of dog welfare in AAI	463
FLORCZUK-KOŁOMYJA P., KOŁOMYJA P., MIĄSKO M., GRUSZCZYŃSKA J., KOSTIUK V. Factor X deficiency in a domestic dog and domestic cat	464
FLORCZUK-KOŁOMYJA P., KOŁOMYJA P., MIĄSKO M., GRUSZCZYŃSKA J., KOSTIUK V. The occurrence of various types of amyloidosis in various animal species	465
KOŁOMYJA P., FLORCZUK-KOŁOMYJA P., MIĄSKO M., GRUSZCZYŃSKA J. African swine fever in the Polish population of wild boar	466



<i>KOŁOMYJA P., FLORCZUK-KOŁOMYJA P., MIĄSKO M., GRUSZCZYŃSKA J., KOSTIUK V.</i> Occurrence of hepatitis E in wild animals	467
<i>ŚWIDEREK W., MIKULA I., GRUSZCZYŃSKA J., GRZEGRZÓŁKA B., CZERNIAWSKA - PIĄTKOWSKA E., KOSTIUK V.</i> Modern animal breeding - potential biomarkers of bovine mastitis	468
<i>NOWAK Z., GRUSZCZYŃSKA J., KOSTIUK V.</i> Human microbiome and its impact on the human life and health	469
<i>CZERNIAWSKA – PIĄTKOWSKA E., BIEL WIOLETTA, KOSTIUK V., CYWIŃSKI MICHAŁ, GUSZCZENKO ALEKSANDRA, SZEWCZYK ANNA.</i> Analysis of milk production of Polish holstein-fresian cows in chosen farm	470
<i>CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA EWA, BIEL WIOLETTA, KOSTIUK VOLODYMIR, CYWIŃSKI MICHAŁ, GUSZCZENKO ALEKSANDRA, SZEWCZYK ANNA.</i> Analysis and evaluation of use of limousine beef cattle	471
<i>BIEL WIOLETTA, CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA EWA, KOSTIUK VOLODYMIR, KARP ANNA, GUSZCZENKO ALEKSANDRA.</i> Nutritive value and hypocholesterolaemic properties of naked dwarffoot lines	472
<i>CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA EWA, KOWALEWSKA-ŁUCZAK INGA, KOSTIUK VOLODYMIR, ŁAKOMY ZUZANNA, MALEPSZA MAGDALENA, PIETRZYKOWSKA DOROTA, RUDOLF DOROTA.</i> Molecular and genetic basis of cattle diseases	474
<i>GETYA L., MALYNKA L., DIDUR I.</i> Forecasts of effects of climate change for agricultural production	476