

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

ШЕВЕЛЬ ВІТАЛІЙ ІГОРОВИЧ

УДК 633.171:631.51

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПРОСА
ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ І ФОНІВ ЖИВЛЕННЯ
В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

ХЕРСОН – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Миколаївському національному аграрному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
ГАМАЮНОВА Валентина Василівна,
Миколаївський національний аграрний університет,
завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Щербаков Віктор Якович,
Одеський державний аграрний університет, професор
кафедри польових і овочевих культур

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Каращук Геннадій Васильович,
Херсонський державний аграрний університет, доцент
кафедри технології переробки та зберігання
сільськогосподарської продукції

Захист відбудеться «03» березня 2017 р. о «10⁰⁰» годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 67.830.01 у Державному вищому навчальному закладі «Херсонський державний аграрний університет» за адресою: 73006, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23, ауд. 104.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» за адресою: 73006, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23, головний корпус.

Автореферат розісланий «03» лютого 2017 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент _____ А.В. Шепель

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Просо відноситься до числа важливих круп'яних культур. За смаковими якостями і харчовими властивостями воно займає одне з перших місць серед інших круп. Невелика норма висіву, більш пізні строки сівби і короткий період вегетації роблять просо незамінною страховою культурою. Особливістю цієї культури є висока посухостійкість, що досить важливо для посушливих районів Степової зони, де інші зернові сильно знижують свій урожай. Незважаючи на те, що просо має високий рівень потенційної продуктивності, через недосконалість елементів технології його вирощування, врожайні можливості цієї культури використовують досить обмежено. Нестійка і невисока врожайність проса пов'язана з невідповідністю окремих прийомів агротехніки сучасним вимогам через фінансовий стан господарств. Фінансування технологій вирощування проса здійснюється за залишковим принципом, після пшениці озимої, соняшнику, рентабельність яких є найвищою серед сільськогосподарських культур, вирощуваних у даній підзоні. Дефіцит коштів змушує господарства відмовитися від застосування необхідної кількості добрив, засобів захисту рослин, повного обсягу обробітку ґрунту та проведення інших обов'язкових агротехнічних прийомів. Це негативно позначається на технології вирощування проса, рівень якої далеко відстає від сучасних вимог.

Актуальність теми. Впровадження нових високопродуктивних сортів дозволяє без додаткових витрат підвищити врожайність культури, поліпшити якість продукції та ін. Поява сучасних сортів проса з принципово новими характеристиками, ефективне використання їх генетичного потенціалу потребують удосконалення системи підбору та раціонального розміщення сортів у певній ґрунтово-кліматичній зоні з урахуванням біологічних особливостей, адаптивності, агроекологічної пластичності та реакції на умови вирощування. Основні труднощі широкого поширення цінних сортів полягають у тому, що сорти, виведені в одній зоні, які виявилися затребуваними завдяки своїм позитивним якостям, можуть бути малоприсадибними для інших зон. Тому кожен регіон, де вирощують просо, повинен мати свій сортовий склад відповідно до ґрунтово-кліматичних особливостей.

До того ж, значну увагу слід приділяти диференційованому підходу до розробки строків сівби і доз застосування добрив залежно від потреб різних сортів проса для специфічних місцевих ґрунтово-кліматичних умов. За сучасного стану екологічної й економічної криз оптимізація даних прийомів агротехніки набуває ще більшої актуальності. Рішення цих питань дасть можливість істотно збільшити виробництво зерна проса з високими технологічними властивостями за мінімальних витрат.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові розробки, узагальнені в дисертаційній роботі, були складовою частиною тематичного плану Миколаївського національного аграрного університету, їх виконували за державними науково-технічними програмами: «Підвищення продуктивності агроландшафтів Південного та Сухого Степу» (державний реєстраційний номер 0105U001575) та «Розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур у зв'язку зі зміною клімату» (державний

реєстраційний номер 0113U001565).

Мета і завдання досліджень полягає у вивченні процесів росту й розвитку рослин, формування ними врожайності та якості зерна сортів проса під впливом строків сівби і фонів живлення. Визначити економічно й екологічно обґрунтовану дозу добрив під просо, кращий сорт та оптимальний строк сівби в умовах південної зони Степу України. Для досягнення мети ставили наступні завдання:

- дослідити й оптимізувати поживний режим ґрунту при вирощуванні проса;
- встановити особливості водоспоживання культури залежно від факторів, взятих на вивчення, і метеорологічних умов вегетаційного періоду;
- дослідити вплив строків сівби й удобрення на ріст і розвиток рослин та забур'яненість посівів сортів проса ;
- визначити взаємозв'язок між строками сівби, дозами мінеральних добрив і продуктивністю сортів проса;
- дослідити вплив сорту, строку сівби та удобрення на формування врожайності та якості зерна проса;
- дати економічну й енергетичну оцінки ефективності удосконалених елементів технології вирощування сортів проса.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності сортів проса за різних строків сівби та доз мінеральних добрив, особливості взаємодії цих факторів у незрошуваних умовах південного Степу України.

Предмет дослідження - основні елементи технології вирощування проса й умови та фактори, що впливають на рівень його врожайності.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети застосовували загальноновизнані методи досліджень: польовий – для визначення врожайності, біометричних обліків і вимірів, лабораторний – визначення водних властивостей ґрунту, вмісту основних елементів живлення у ньому, визначення структури врожаю; розрахунковий – оцінка економічної та енергетичної ефективності елементів технології вирощування проса, що досліджували; статистичний – проведення дисперсійного аналізу та статистичної оцінки результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. *Уперше* для умов південного Степу України розроблені елементи технології вирощування проса, які забезпечують формування продуктивності культури на основі нових вітчизняних високопродуктивних сортів, адаптованих до посушливих умов, зменшення витрат за рахунок мінімізації хімічного навантаження із застосуванням розрахункової дози добрив та оптимального строку сівби. Дана технологія вирощування проса забезпечує врожайність зерна на рівні 3,8-5,3 т/га, скорочення витрат на 18-25%.

Удосконалено технологічні прийоми вирощування проса у незрошуваних умовах шляхом оптимізації сорту, строку сівби та дози мінеральних добрив. *Набули подальшого розвитку* наукові підходи до формування економічно доцільних технологічних прийомів вирощування проса та питання енергетичного обґрунтування ефективності його вирощування.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці й упровадженні у виробництво технології вирощування проса, яка забезпечує формування врожайності зерна на рівні 3,8-5,3 т/га за рахунок поєднання сорту, строку сівби та дози мінерального добрива у незрошуваних умовах південного Степу. Результати досліджень пройшли впроваджені у 2010 та 2015 рр. у ТОВ «Деметра» Новобузького району, ПП «Дворецький Володимир Францович» Вітовського району Миколаївської області на площі 110 та 15 га відповідно; у ТОВ НВА «Землеробець» Вітовського району Миколаївської області на площі 73 та 55 га по роках впровадження.

Особистий внесок здобувача. Автором, разом із науковим керівником, розроблено програму науково-дослідних робіт, визначено мету й завдання досліджень, а також методи й методику їх виконання. Автором особисто виконано польові й лабораторні дослідження, здійснено аналіз та узагальнення літературних джерел за темою дисертаційної роботи, проведено узагальнення експериментальних даних з формулюванням наукових положень, висновків і рекомендацій виробництву.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень щорічно доповідались на засіданнях вченої ради агрономічного факультету МНАУ, на третій регіональній науково-практичній агроекологічній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Перлини степового краю» (м. Миколаїв, МДАУ, 26-28 жовтня, 2011 р.); щорічній науково-методичній конференції «Досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти» (м. Миколаїв, 11-17 листопада, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Современные технологии в сельскохозяйственной науке и производстве» (м. Саратов, 24-25 березня, 2016 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Приоритетные направления развития современной науки молодых ученых аграриев» (с. Соленое Займище, 11-13 травня 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Научно-обоснованные системы сухого земледелия в современных условиях» (м. Волгоград, 17 травня 2016 р.), IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 21 квітня, 2016 р.), Науково-практичній конференції молодих учених «Інноваційні розробки молоді – сучасному землеробству» (м. Херсон, 29 квітня 2016 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Розвиток аграрної науки у ХХІ сторіччі» (Миколаїв, 1 червня 2016 р.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 17 наукових праць, з них 8 – у фахових виданнях у т. ч. 1 – у зарубіжному виданні та 9 тез доповідей і матеріалів конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 193 сторінках комп'ютерного набору і складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. До роботи включено 23 таблиці, 24 рисунки, 32 додатки. Перелік літератури містить 217 найменувань, в тому числі 41 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Стан вивченості питання та завдання досліджень. У розділі подано аналіз і узагальнення літературних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів з питань, вирішенню яких присвячена дисертаційна робота, обґрунтовано напрямок наукових досліджень.

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Ґрунтово-кліматична характеристика зони досліджень. Польові досліді проводили протягом 2008-2010 рр. на землях ТОВ НВА «Землеробець», розташованому у Вітовському районі Миколаївської області.

Дослідна ділянка представлена чорноземом південним малогумусним залишково-слабосолонцюватим важкосуглинковим на лесах, що розташований на широкому водороздільному плато. Глибина гумусового шару 30 см, перехідного – 60 см. Наявність гумусу в орному шарі ґрунту – 3,5% (за Тюрінім), легкогідролізованого азоту – 4,0-4,5 (за Тюрінім-Кононовою), рухомого фосфору – 142-154 (за Чириковим), обмінного калію – 160-187 мг на 1 кг ґрунту (за Чириковим). Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,5-6,8), гідролітична кислотність в межах 2,00-2,52 мг екв. на 100 г ґрунту. Сума увібраних основ складає 32-35 мг екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 95,7 %. Орний шар ґрунту дослідної ділянки мав такі фізичні та водно-фізичні показники: щільність будови шару ґрунту – 1,25 г/см³, пористість – 56,5 %, вологість в'янення – 9,53 %, найменша вологемність – 23,6 % від маси ґрунту.

Клімат – помірно-континентальний, середньорічна температура повітря становить 8-10 °С, опадів випадає 360-400 мм за рік, з них 210-250 мм – у теплий період року. Тривалість теплового періоду вегетації у середньому – 230-240 діб, в тому числі з температурою більше 10° С – 69-192 днів. Посухи та суховії різної інтенсивності на території району спостерігаються щорічно. В середньому на літній період припадає до 50-80 посушливих днів.

Погодні умови у роки проведення досліджень. Роки проведення досліджень були типовими для зони, але з деякими відмінностями як в цілому за вегетацію, так і за окремі періоди. За метеорологічними показниками 2008 р. відносився до посушливого, 2009 р. – до середньопосушливого, а 2010 р. – до вологозабезпеченого року. Розглядаючи в комплексі погодні умови за три роки досліджень, можна констатувати, що, по-перше, вони відповідали вимогам біології проса, упродовж 2008-2009 рр. на початку вегетації культури вологозабезпеченість була доброю, що сприяло отриманню дружніх сходів та задовільному куцінню, але надалі рослини перебували в умовах атмосферної та ґрунтової посухи. По-друге, хоча вегетаційний період 2010 р. був сухим і спекотним на початку та дощовим з температурним режимом у межах норми у другій його половині, саме такі погодні умови сприяли формуванню найвищої продуктивності проса у досліді.

Методика проведення польових дослідів. У трифакторному польовому досліді вивчали: сорти проса посівного (фактор А) – Константинівське (контроль), Таврійське, Східне; строки сівби (фактор В) – III декада квітня-I декада травня, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10-12° С; I-II декада травня

(контроль), після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 12-14° С; II-III декада травня, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 14-16° С; фони живлення (фактор С) – без добрив (контроль), N₄₀P₃₀ і розрахункова доза добрив на урожай 4-5 т/га.

Повторність досліду – чотириразова, посівна площа ділянки першого порядку 75 м², облікова – 50 м². Агротехніка вирощування, захисту культури від бур'янів, хвороб та шкідників була загальноприйнятою для зони Степу України, окрім факторів, що взяті на вивчення. Попередник – пшениця озима. Сівбу проводили суцільно-рядковим способом зерною сівалкою з одночасним прикочуванням ґрунту протруєним насінням, норма висіву – 2,5 млн.шт./га. В досліді застосовували такі види добрив: аміачна селітра (N 34 %) та суперфосфат гранульований (P 40%), які вносили згідно схеми досліду розкидним способом під передпосівну культивуацію. Для розрахунку доз добрив на запланований рівень урожаю використовували розроблений в Інституті зрошуваного землеробства НААН метод оптимальних параметрів (В.В. Гамаюнова, І.Д. Філіп'єв, 1997). Згідно розрахунків для отримання запланованої врожайності зерна необхідно було внести азотні добрива в кількості N₇₇, N₅₆, N₆₉ відповідно за роками досліджень.

Польові досліді закладали і виконували відповідно до вимог методики проведення польових досліджень (Б.А. Доспехов, 1985). Для вирішення поставленого завдання проводили комплекс досліджень, підрахунків та спостережень: фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, облік густоти посівів, виживання рослин, визначення показників структури врожаю – за «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур» (В.В. Волкодав, 2003); суху речовину визначали за основними етапами органогенезу шляхом відбору рослинних проб у двох несуміжних повтореннях, висушуванням проб за температури 105°С до постійної маси; площу листків визначали методом «висічок» за О.О. Нічіпоровичем (1966); урожайність основної продукції визначали поділяючно, методом суцільного обліку прямим комбайнуванням.

Динаміку поживного режиму ґрунту визначали у шарі 0-30 см у фази куціння, викидання волоті та дозрівання зерна: вміст легкогідролізованого азоту визначали за методом Тюріна-Кононової, рухомий фосфор та обмінний калій – за Чириковим. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом, сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання згідно методик (А.Н. Костяков, 1960). Забур'яненість посівів проса визначали за кількістю бур'янів, які підраховували на майданчиках 1 м² по діагоналі в десяти точках на початку вегетації і перед збиранням урожаю, з визначенням видового складу й маси бур'янів.

Біоенергетичну ефективність варіантів технологій вирощування проса визначали за методикою В.О. Ушкаренка та ін. (1995). Розрахунок економічної ефективності вирощування проса проводили з обліком усіх витрат, виробничих норм, прямих і накладних видатків за існуючими на 01.01.2017 р. розцінками; статистичний аналіз результатів польового досліду виконували методом дисперсійного та кореляційних аналізів із використанням комп'ютерних програм.

ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ, ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ У ПОСІВАХ ПРОСА

Запаси ґрунтової вологи та водоспоживання посівів проса залежно від елементів агротехніки. Головним фактором, що лімітує сприятливі умови росту й розвитку рослин проса за пізнішої сівби, є менші запаси продуктивної вологи в ґрунті та їх інтенсивне зменшення протягом вегетації. Вологість у 0-100 см шарі ґрунту за сівби на 10-20 день після першого строку знижується відповідно на 8-17%, а впродовж вегетаційного періоду цей показник зменшився на 11-70% (у середньому за 2008-2010 рр.). Визначено перевагу неудобреного фону над удобреним за величиною ґрунтових вологозапасів.

У середньому за роки досліджень, сумарне водоспоживання проса з 0-100 см шару ґрунту складало від 2880 м³/га до 3210 м³/га і найбільшим було у посівах першого строку сівби за використання розрахункової дози добрив (табл. 1). Більшу частину у загальному водоспоживанні культури складають атмосферні опади (64%), зі збільшенням їх кількості у період *вихід у трубку-дозрівання* врожайність зерна проса підвищується.

Невисокі витрати вологи на формування 1 т зерна визначено при вирощуванні проса сорту Таврійське за першого строку сівби. У варіанті з внесенням розрахункової дози добрив було визначено найнижчий коефіцієнт водоспоживання у цього сорту – 607 м³/т.

Таблиця 1

Структура сумарного водоспоживання проса залежно від строків сівби та фонів живлення (середнє за 2008-2010 рр.)

Фон живлення	Використання вологи				Сумарне водоспоживання, м ³ /га
	з ґрунтових запасів		з опадів		
	м ³ /га	%	м ³ /га	%	
Строк сівби – перший					
Без добрив	1090	34	2070	66	3160
N ₄₀ P ₃₀	1120	35	2070	65	3190
Розрахунковий	1140	36	2070	64	3210
Строк сівби – другий					
Без добрив	1050	35	1944	65	2994
N ₄₀ P ₃₀	1080	36	1944	64	3024
Розрахунковий	1110	36	1944	64	3054
Строк сівби – третій					
Без добрив	1020	35	1860	65	2880
N ₄₀ P ₃₀	1040	36	1860	64	2900
Розрахунковий	1060	36	1860	64	2920

Примітка. * - % від загального водоспоживання.

Поживний режим ґрунту у посівах проса. Просо більшою мірою споживає азот, причому основна його частина необхідна в другій половині вегетації культури – з фази викидання волоті і до дозрівання зерна. Фосфор та калій для проса необхідні в значно менших кількостях, основна їх маса також споживається рослинами у другій половині вегетації.

Динаміка вмісту елементів живлення змінювалася залежно від строків сівби культури. В цілому рівень забезпеченості ґрунту азотом за першого строку сівби становив у фазу сходів 65,5 мг/кг ґрунту, другого – 56,2 мг/кг ґрунту, третього – 48,8 мг/кг ґрунту, тобто затримка з сівбою, яка призводила до погіршення вологозабезпеченості посівів, зменшувала і забезпеченість рослин азотом на 16-34% порівняно з раннім строком сівби. До кінця вегетації така тенденція по строках сівби зберігалася, хоча різниця у забезпеченості цим елементом була не істотною. Рівень забезпеченості ґрунту рухомим фосфором по всіх строках сівби у фазу сходів був високим – 151,0-155,7 мг/кг ґрунту (середнє по фонах живлення). У фазу викидання волоті відбулося зменшення вмісту даного елемента на 3,6-7,2 мг/кг ґрунту, що перемістило його у групу підвищеного рівня забезпеченості. Від фази викидання волоті і до кінця вегетації забезпеченість рослин рухомим фосфором за всіх строків сівби залишалась підвищеною. У посівах першого строку сівби кількість обмінного калію була на 2,0-12,7 мг/кг більшою порівняно з другим та третім строками (у середньому по фонах живлення залежно від фази вегетації). Найоптимальнішу забезпеченість рослин проса доступними формами азоту, фосфору і калію визначили за внесення розрахункової дози добрива за сівби культури у перший строк.

Забур'яненість посівів проса. Бур'яни в посівах проса були представлені переважно ярими ранніми й пізніми біологічними видами, які ростуть і розвиваються одночасно з культурною рослиною. Отже, тип забур'яненості дослідної ділянки у середньому за 2008-2010 рр. – малорічно-коренепаростковий. Середня забур'яненість посівів у роки досліджень становила на початку вегетації 31,4 шт./м², у кінці вегетації – 5,3 шт./м² (табл. 2).

Таблиця 2

**Забур'яненість посівів проса залежно від варіантів досліду
(середнє за 2008-2010 рр.), шт./м²**

Строк сівби	Фон живлення	Періоди визначення	
		Початок вегетації	Перед збиранням
Перший	Без добрив	32,1	4,7
	N ₄₀ P ₃₀	33,6	6,1
	Розрахунковий	35,2	7,0
Другий	Без добрив	30,4	7,2
	N ₄₀ P ₃₀	31,3	7,6
	Розрахунковий	32,3	7,9
Третій	Без добрив	28,2	8,1
	N ₄₀ P ₃₀	28,9	7,7
	Розрахунковий	30,7	8,9
<i>Стандартне відхилення</i>		2,1	1,2
<i>Стандартна похибка</i>		0,7	0,4

Серед них найпоширенішими були: просо півняче, мишій сизий, гірчак березкоподібний, лобода біла, щирія загнута та березка польова. Осередками у посівах проса зустрічалися осот жовтий польовий, латук татарський, осот щетинистий. Коливання чисельності бур'янів у посівах проса були і за роками досліджень. Середня кількість бур'янів за 2008-2010 рр. у фазі кушіння проса становила 31,4 шт./м², проте найменше їх було у 2010 р. (23,2 шт. /м²), а найбільше — у 2008 р. (38,6 шт./м²).

Найбільше бур'янів у фазу кушіння проса налічувалось у посівах першого строку сівби – на 6-16% порівняно з другим та третім строками (середнє за фонами живлення та сортами). Наприкінці вегетації внаслідок вищої конкурентної здатності посіви першого строку сівби були забур'янені менше на 11-42% порівняно з другим та третім строками сівби. Спостерігали тенденцію до більшої кількості бур'янів на удобрених варіантах. Однорічні злаки (півняче просо та мишій сизий), які мали високу частку чисельності, залишались неушкодженими до кінця вегетації проса.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ РОСЛИН ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНІКИ

Фенологічні спостереження. Досліджувані сорти проса проявили себе при вирощуванні як середньостиглі за сівби у перший строк (тривалість вегетації – 88-98 днів), а за сівби у другий та третій строки – як скоростиглі (тривалість вегетації - 69-85 днів). Визначено скорочення тривалості вегетаційного періоду проса за пізніших строків сівби. Так, тривалість від сходів до повної стиглості зменшувалася у сортів другого строку сівби на 11 днів, а третього на 19 днів порівняно з першим (середнє по сортах). Строки сівби найбільше впливали на тривалість періоду від сівби до появи сходів, він зменшувався від першого до третього строку на 6-9 днів. Різниця у днях при проходженні інших фенологічних фаз залежно від строку сівби була меншою (1-3 дні). У розрізі сортів найбільш скоростиглим виявився сорт Константинівське – 78 днів, друге місце посів сорт Східне – 85, третє – Таврійське (87 днів).

Повнота сходів та збереженість рослин до збирання. Найвищу густоту стояння рослин на період збирання проса – 102-117 шт./м² (залежно від строку сівби та фону живлення), визначено у посівах сорту Константинівське, що на 3-8 шт./м² більше порівняно з сортом Східне та на 5-7 шт./м² більше порівняно з сортом Таврійське.

Виявлено тенденцію зниження коефіцієнта виживання рослин за пізніх строків сівби. Так, за сівби у перший строк цей показник становив по сортах Константинівське, Східне і Таврійське відповідно 81, 80 та 78% (середнє за фонами удобрення та роками) або в середньому 80%; за сівби через 10 днів після першого строку – відповідно 76, 74 та 72% з середнім значенням 74%, що на 6% менше порівняно з ранньою сівбою. Сівба через 20 днів після першого строку спричинила зниження коефіцієнту виживаності ще більше – на 10%, або відповідно по сортах цей показник у третій строк сівби становив 73; 68 та 68% (рис. 1). Збереженість рослин проса дещо збільшується (на 4%) за оптимізації

фону живлення.

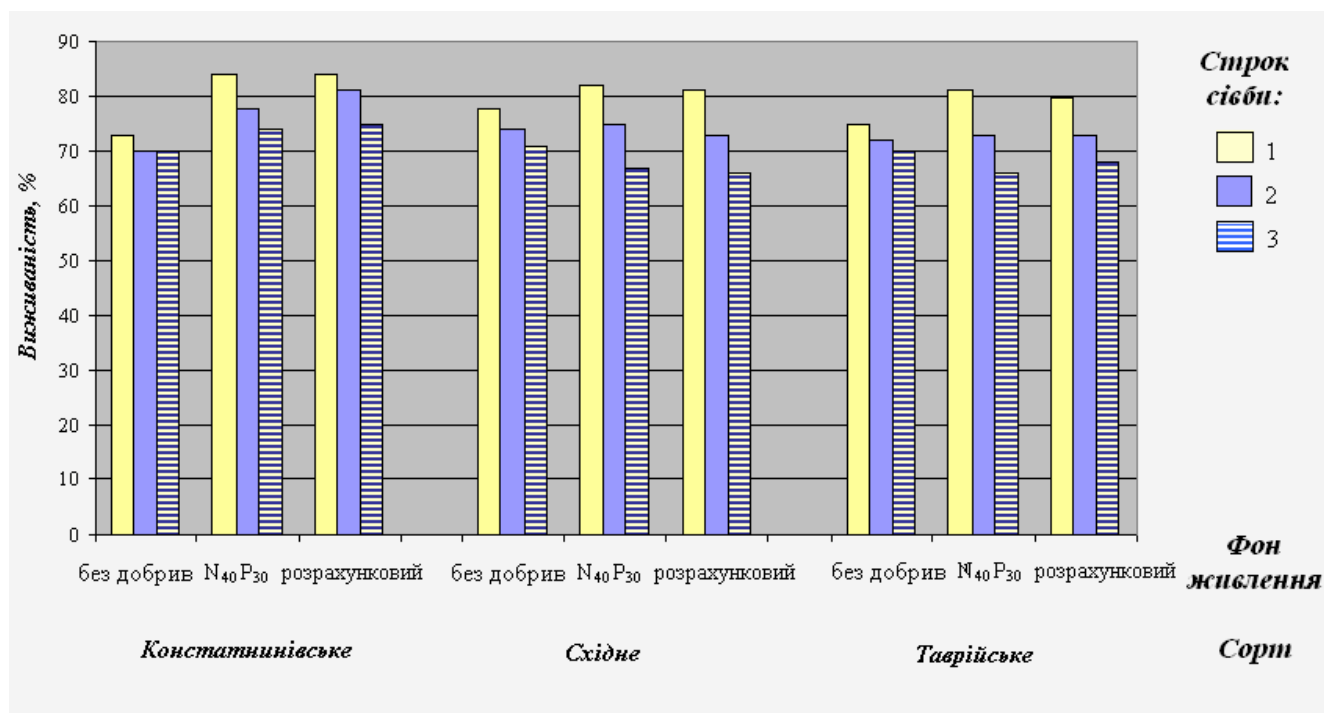


Рис. 1. Виживаність рослин сортів проса залежно від строку сівби та фону живлення (середнє за 2008-2010 рр.), %

Динаміка лінійного росту рослин. Середня по досліді висота рослин у 2010 році становила 88,9 см, у посушливих 2008 та 2009 рр. вона склала відповідно 78,8 та 83,3 см (у середньому по строках, фонах живлення та сортах). У середньому за 2008-2010 рр. було встановлено, що більшою висотою вирізнялися рослини за першого строку сівби. Так, висота рослин сорту Таврійське за першого строку сівби у фазі повної стиглості зерна досягла 99,3 см, сорту Константи́нівське – 88,1 см; тоді як висота рослин сорту Східне – 82,3 см. Рослини проса, які висівали через десять днів після першого строку сівби, мали висоту 73,7-95,2 см залежно від сорту. Найменшою була висота рослин за третього строку сівби – 65,1-90,2 см залежно від сорту. Оптимізація живлення сприяла збільшенню висоти рослин на 46-74%. Найвищими сформувалися рослини у сорту Таврійське за сівби у перший строк на фоні розрахункової дози удобрення.

Фотосинтетична діяльність посівів проса. Результатами наших досліджень визначено, що у рослин проса посівного фотосинтезуюча поверхня максимальної величини досягає у фазу цвітіння – 21,6-25,8 тис. м²/га залежно від строку сівби у середньому по сортах і фонах живлення. Запізнення із сівбою на 10-20 днів призводить до зменшення цього показника на 1,6-3,2 тис. м²/га або на 9-20%. У середньому за вегетацію найбільш потужний листковий апарат формували рослини сорту Таврійське у фазу цвітіння за внесення розрахункової дози мінерального добрива за сівби культури у перший строк – 42,7 тис. м²/га.

Максимальною величиною фотосинтетичного потенціалу визначена у період *викидання волоті-достигання*, у варіанті з внесенням розрахункової дози добрив і склала 1,02 млн. м² за добу/га. Найбільшим рівень фотосинтетичного потенціалу формувалася у посівах проса за сівби у перший строк – 0,82 млн. м² за добу/га по сорту Костантинівське, 0,76 млн. м² за добу/га сорту Східне, та 1,02 млн. м² за добу/га по сорту Таврійське.

Найбільші темпи приросту сухої маси спостерігали на початку *викидання волоті* проса – від 27,28 до 32,56 г/м² за добу в середньому по варіантах дослідів, що пояснюється активним ростом і розвитком рослин у цей період. При цьому було визначено позитивну дію мінеральних добрив та першого строку сівби у накопиченні сухої маси проса за основними фазами росту. У розрізі сортів найвищим приростом сухої маси характеризувався сорт Таврійське. Найвищими показниками чистої продуктивності фотосинтезу посіви проса формували у період *виходу у трубку-викидання волоті* – від 3,92 до 4,56 г/м² за добу у середньому за строками сівби та фонами живлення залежно від сорту. Максимальної величини ЧПФ сорту Таврійське досяг за сівби у перший строк на фоні розрахункової дози удобрення – 5,23 г/м² за добу (середнє за 2008-2010 рр.).

УРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ФОНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Урожайність рослин проса та його структура. Проведені дослідження показали досить високу ефективність застосування мінеральних добрив, оптимізації строків сівби та добору сортів при вирощуванні проса посівного, але на це значно впливали метеорологічні умови конкретного року. Найвищою врожайністю зерна проса у середньому по варіантах дослідів сформована у 2010 році – 3,65 т/га, що на 1,26 т/га більше, ніж у 2008 році та на 0,43 т/га більше, ніж у 2009 році (табл. 3).

У середньому за три роки найвища врожайність зерна проса була сформована за сівби у I декаду травня (перший строк сівби) – 3,35 т/га. Запізнення з сівбою на 10 днів зумовлювало зниження врожайності зерна на 0,26 т/га або 8%, на 20 днів – на 0,54 т/га або 19% (середнє по фонам живлення та сортам). Недобір урожаю по сорту Східне внаслідок пізньої сівби був дещо більшим, ніж по сортах Костантинівське і Таврійське.

Найбільш ефективним при вирощуванні проса в умовах півдня України є застосування розрахункової дози мінеральних добрив на запланований рівень урожайності 4-5 т/га, при цьому була сформована найвища врожайність культури – 4,06 т/га, що на 1,86 т/га або у 2,2 рази перевищувало за її рівень у неудобреному варіанті. За внесення N₄₀P₃₀ отримано 2,99 т/га, що забезпечило приріст зерна у 0,79 т/га (у 1,3 рази) порівняно з неудобреним контролем.

Просо сорту Таврійське більшою мірою підвищувало врожайність зерна порівняно з іншими сортами (рис. 2).

**Урожайність зерна проса залежно від досліджуваних факторів
та умов року вирощування, т/га**

Строк сівби – фактор В	Фон мінерального живлення – фактор С	Роки		
		2008	2009	2010
Перший	Сорт Константинівське – фактор А			
	Без добрив	1,81	2,48	2,91
	N ₄₀ P ₃₀	2,52	3,34	3,74
	Розрахунковий	2,94	4,61	4,82
	Сорт Східне – фактор А			
	Без добрив	1,84	1,94	2,64
	N ₄₀ P ₃₀	2,49	3,02	3,59
	Розрахунковий	2,97	4,03	4,38
	Сорт Таврійське – фактор А			
	Без добрив	2,01	2,68	3,28
	N ₄₀ P ₃₀	2,86	3,51	4,25
	Розрахунковий	3,88	5,84	6,14
Другий	Сорт Константинівське – фактор А			
	Без добрив	1,68	2,22	2,72
	N ₄₀ P ₃₀	2,36	3,05	3,41
	Розрахунковий	2,79	4,39	4,66
	Сорт Східне – фактор А			
	Без добрив	1,65	1,75	2,32
	N ₄₀ P ₃₀	2,30	2,62	3,13
	Розрахунковий	2,57	3,63	3,84
	Сорт Таврійське – фактор А			
	Без добрив	1,85	2,55	3,02
	N ₄₀ P ₃₀	2,67	3,43	4,05
	Розрахунковий	3,59	5,45	5,75
Третій	Сорт Константинівське – фактор А			
	Без добрив	1,45	1,99	2,45
	N ₄₀ P ₃₀	2,19	2,62	3,16
	Розрахунковий	2,56	4,12	4,21
	Сорт Східне – фактор А			
	Без добрив	1,35	1,56	2,10
	N ₄₀ P ₃₀	2,09	2,29	2,58
	Розрахунковий	2,31	3,16	3,35
	Сорт Таврійське – фактор А			
	Без добрив	1,76	2,44	2,90
	N ₄₀ P ₃₀	2,56	3,19	3,72
	Розрахунковий	3,40	5,03	5,33
NIP ₀₅ , т/га		A – 0,02, B – 0,02, C – 0,02, AB – 0,03, AC – 0,03, BC – 0,03, ABC – 0,05.	A – 0,03, B – 0,03, C – 0,03, AB – 0,06, AC – 0,06, BC – 0,06, ABC – 0,10.	A – 0,03, B – 0,03, C – 0,03, AB – 0,05, AC – 0,05, BC – 0,05, ABC – 0,09

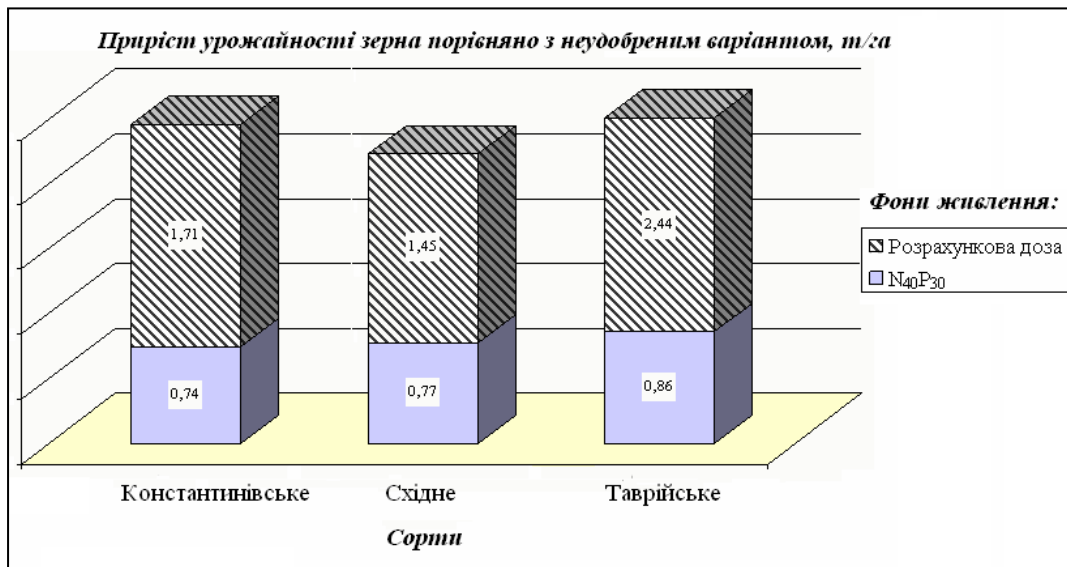


Рис.2. Приріст урожайності зерна проса залежно від добрив та сортів (середнє за 2008-2010 рр.)

Встановлено, що сорт проса Таврійське в усі роки досліджень виявився і найбільш пластичним та стабільним у вирощуванні та спроможності формувати високу врожайність. У середньому по досліді цей сорт забезпечив урожайність 3,6 т/га, що на 0,59-0,95 т/га або 20-36% більше порівняно з сортами Константинівське та Східне. У середньому за 2008-2010 рр. найвищу врожайність зерна отримали за сівби сорту Таврійське у I декаду травня на фоні розрахункової дози мінерального добрива (4,59 т/га). Частка участі фону живлення у формуванні продуктивності проса склала 70,5%, сортів – 18,3%, строків сівби – 6,1%, взаємодії факторів – від 0,1 до 4,4%, серед яких взаємодія сорту й удобрення мала найвищу ступінь взаємовпливу (4,4%) (рис. 3).

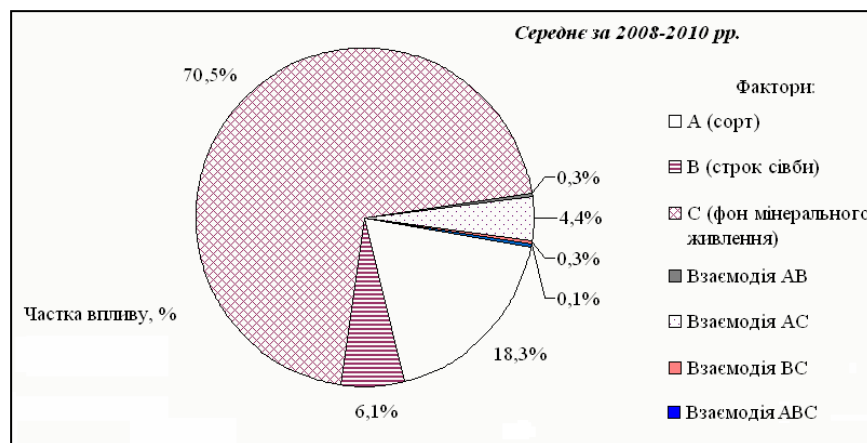


Рис. 3. Частка участі факторів у формуванні врожаю проса (середнє за 2008-2010 рр.)

Індивідуальну продуктивність рослин сортів проса оцінювали за кількістю зернівок у волоті, масою 1000 зерен, масою зернівок з однієї волоті та її довжиною (табл. 4). Структурним аналізом було встановлено, що сорт проса Таврійське, порівняно з сортами Константинівське та Східне, мав довшу волоть

(відповідно на 2,4 і 4,1 см), її масу та озерненість (відповідно на 0,7-0,9 г і 61-65 шт.), а також масу 1000 зерен (на 0,6 і 0,9 г).

Таблиця 4

Формування елементів структури врожаю та коефіцієнти їх варіації по сортах (V) проса у середньому по строкам сівби та фонам живлення (середнє за 2008-2010 рр.)

Сорт	Довжина волоті		Маса волоті		Кількість зерен у волоті, шт.		Маса 1000 зерен, г	
	см	V, %	г	V, %	шт.	V, %	г	V, %
Константинівське	25,4	25,7	2,6	21,8	433	15,0	5,9	10,9
Східне	23,7	24,5	2,4	22,5	429	17,9	5,5	10,6
Таврійське	27,8	27,2	3,3	28,6	494	19,1	6,5	11,3

Внесення мінеральних добрив позитивно позначилось на складових усіх елементів продуктивності проса. При цьому довжина волоті збільшувалася на 43-81%, маса волоті на 31-75%, кількість зерен у волоті на 20-45%, маса 1000 зерен – на 10-20 % порівняно з неудобреним фоном.

Усі складові структури врожаю (окрім кількості зерен у волоті) змінювалися у напрямі зменшення від першого до третього строку сівби. За першого строку сівби у волоті визначили меншу кількість зернин (на 20-49 шт.), але зерно було крупнішим (з масою 1000 зерен на 0,2-0,7 г більшою), а волоть була довшою на 0,7-3,1 см порівняно з другим та третім строками сівби (середнє по сортах та фонах живлення).

Результатами кореляційного аналізу виявлено, що показники структури врожаю проса позитивно корелювали між собою (рис. 4).

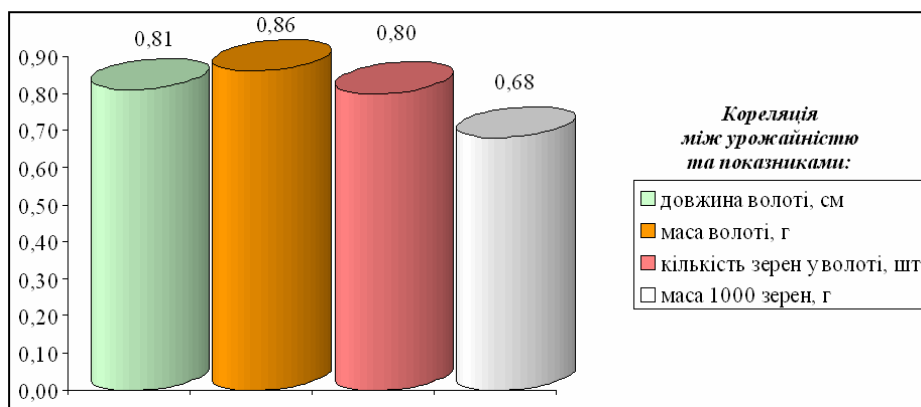


Рис. 4. Коефіцієнти кореляції між урожайністю зерна проса та показниками структури (середнє по сортах, строкам сівби та фонам живлення)

Найвищою кореляція визначена між ознаками «маса зерен з однієї волоті» та «кількість зерен з однієї волоті» ($r=0,90-0,92$). Дещо нижчим був коефіцієнт кореляції, що характеризував взаємозв'язок між врожайністю та масою зерна з волоті – 0,86-0,88, між кількістю зерен з волоті та врожайністю зерна (0,80-

0,81). Показник урожайності також корелював з масою 1000 зерен – 0,67-0,69. Отже, найбільш вагомими складовими у підвищенні врожайності зерна проса є маса та кількість зерен у волоті.

Технологічні властивості зерна проса. Мінеральні добрива впливали на технологічні властивості зерна проса. Плівчастість зерна знижувалася зі збільшенням дози добрива на 2,3-3,1 в.п., вихід крупи збільшувався на 1,4-6,2 в.п., натура зерна – на 20-22 г, вміст білка в зерні зростав на 2,3-3,9 в.п.. Зокрема, зерно сорту Константи́нівське за першого строку сівби на фоні розрахункової дози добрива містило білка на рівні 15,5%, плівчастість – 13,3%, вихід крупи – 82,1%, натуру – 682 г. Сорт Східне, завдяки низькій плівчастості зерна (9,8%) характеризувався більшим виходом крупи (83,7%), але нижчим вмістом білка (13,8%), а через низьку масу 1000 зерен – меншою натурою (664 г). Сорт Таврійське у даному варіанті характеризувався високим вмістом білка в зерні (15,0%), внаслідок чого умовний збір білка з одиниці площі за вирощування цього сорту був найбільшим – 7,29 ц/га, висока натура (716 г/л) була обумовлена високою масою 1000 зерен, плівчастість становила 13,6, вихід крупи на рівні 79,7%.

ЕКОНОМІЧНА Й ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПРОСА ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ ТА ФОНІВ ЖИВЛЕННЯ

Енергетична ефективність виробництва зерна проса. Розрахунки енергетичної ефективності технології вирощування проса посівного засвідчили, що найбільше енергії на 1 га надходило за внесення розрахункової дози добрива на запланований урожай – 58539,9 МДж/га у середньому по сортах та строках сівби. У цьому варіанті найбільший прихід енергії забезпечували посіви сортів Константи́нівське та Таврійське – відповідно 56156,1 та 71083,1 МДж/га, що пов'язано із вищою врожайністю зерна.

Енергетичний коефіцієнт у варіанті розрахункової дози добрива на запланований рівень урожаю також досягав максимальних значень, що свідчить про економію енергії при вирощуванні проса у даному варіанті досліду та найвищий рівень урожайності зерна. Внесення добрив дозою N₄₀P₃₀ знижувало енергетичний коефіцієнт у середньому по сортах на 17-20% порівняно з попереднім варіантом залежно від строку сівби. За сівби у перший строк енергетичний коефіцієнт був найбільшим по фоні розрахункової дози мінерального добрива та склав по сорту Константи́нівське – 3,3, Східне – 3,0, по сорту Таврійське – 4,2, що свідчить про енергетичну виправданість запропонованих елементів агротехніки вирощування проса.

Економічна ефективність виробництва зерна проса. Економічна ефективність вирощування проса багато в чому визначається такими цінними його властивостями як посухостійкість, здатність формувати високі врожаї за короткий період вегетації. За високої продуктивності просо забезпечує сталі прибутки господарствам, особливо при вирощуванні його цінних сортів. Нашими розрахунками встановлено, що врожайність зерна проса із застосуванням мінеральних добрив збільшувалася на 0,65-2,63 т/га, а витрати коштів зростали на 1643,00-1182,35 грн./га. Але на фоні розрахункової дози

мінерального добрива внаслідок випереджаючого росту вартості основної продукції порівняно з підвищенням рівня виробничих витрат з розрахунку на 1 га посіву собівартість у середньому по всіх сортах зменшувалася на 367,83-564,21 грн, що, в свою чергу, позитивно позначилося на рівні окупності матеріально-грошових витрат.

Сівба в оптимальні агротехнічні строки є важливою умовою високої ефективності виробництва насіння. Якщо врахувати, що цей агрозахід здійснюється з однаковими витратами праці та коштів, то вартість одержаного приросту врожаю за сівби в оптимальний строк вже достатньо характеризує його ефективність. Запізнення із сівбою на 10-20 днів обумовлює недоотримання з кожного гектару продукції у вартісному виразі від 680 до 2160 грн. по сорту Константинівське, від 933 до 3413 грн. по сорту Східне, від 627 до 2800 грн. по сорту Таврійське.

Розрахунками визначено, що найбільш економічно виправданою є сівба сорту проса Таврійське у перший строк з внесенням розрахункової дози мінерального добрива під запланований врожай 4 т/га. Вартість валової продукції при цьому була найвищою і досягла 21,1 тис.грн/га з чистим прибутком 3,1 тис. грн/га та рівнем рентабельності 70%.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, що полягає в удосконаленні елементів технології вирощування проса з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов Південного Степу України, яка передбачає добір сучасних сортів, визначення для них оптимального строку сівби, доз мінерального добрива з метою підвищення врожайності та якості зерна. Отримані результати дозволили обґрунтувати такі висновки:

1. У середньому за 2008-2010 рр. сумарне водоспоживання проса з шару ґрунту 0-100 см становило 3037 м³/га. Більша частина у загальному водоспоживанні культури припадала на опади (64%), а на частку ґрунтової вологи – 36%. Ґрунтових вологозапасів за сівби у перший строк використовується на 37-77 м³/га більше, ніж за сівби у пізніший термін. Найбільшим сумарне водоспоживання рослин визначено за першого, раннього строку сівби (3187 м³/га), добрива збільшують його на 27-50 м³/га. Найменшими витрати води на формування 1 т зерна визначені у посівах проса сорту Таврійське у перший строк сівби і внесення розрахункової дози добрива – 607 м³/т.

2. Найкращою забезпеченістю рослин проса доступними формами азоту і фосфору впродовж вегетації була за внесення розрахункової дози добрива за сівби культури у перший строк. Виявлено тенденцію до зниження кількості поживних речовин при запізненні з сівбою внаслідок погіршення вологозабезпеченості посівів. Внесення мінеральних добрив покращує азотний та фосфорний режими ґрунту, створює оптимальні умови для життєдіяльності рослин і збільшує витрати цих елементів із ґрунту. Істотного впливу

мінеральних добрив на вміст обмінного калію в ґрунті виявлено не було, що пояснюється високою забезпеченістю ґрунтів Степової зони цим елементом.

3. Тип забур'яненості дослідної ділянки у середньому за 2008-2010 рр. – малорічно-коренепаростковий, високу частку чисельності у посівах проса мали просо півняче та мишій сизий (27,5 та 28,8% відповідно). Середня кількість бур'янів за 2008-2010 рр. у фазі кушіння проса склала 31,4 шт./м², проте найменше їх було у 2010 р. (23,2 шт./м²), а найбільше — у 2008 р. (38,6 шт./м²). Найбільше бур'янів у фазу кушіння проса налічувалось у посівах першого строку сівби (на 6-16% порівняно з іншими строками). Наприкінці вегетації, навпаки, внаслідок вищої конкурентної здатності посіви першого строку сівби були забур'янені на 11-42% менше. Спостерігали тенденцію до більшої кількості бур'янів на удобрених ділянках.

6. Оптимізація строків сівби та живлення проса позитивно вплинула на продуктивність роботи фотосинтезуючого апарату рослин. Найкращі умови для фотосинтезу рослин створювалися у варіанті за поєднання сівби у перший строк та внесення розрахункової дози мінерального добрива – при цьому площа листків у фазу кушіння склала 18,3 тис. м²/га, у фазу виходу у трубку – 30,6, у фазу цвітіння – 35,6, у період досягання – 17,6 тис. м²/га у середньому по сортам. Коефіцієнт ЧПФ найвищим визначений у сортів Таврійське та Константинівське – 3,63-5,23 та 3,13-4,97 г/м² за добу у періоди *виходу у трубку-викидання волоті*, тоді як у сорту Східне він був меншим на 3-23% залежно від строку сівби та фону мінерального живлення.

7. Найвища врожайність зерна сформована у 2010 році – 3,65 т/га, що на 1,26 т/га більше, ніж у 2008 році та на 0,43 т/га більше, ніж у 2009 році. Сорт проса Таврійське виявився найбільш пластичним та стабільним у вирощуванні та спроможності формувати високу врожайність – 3,60 т/га, що на 0,59-0,95 т/га або 20-36% більше порівняно з сортами Константинівське та Східне (у середньому за 2008-2010 рр.). Сорт Таврійське за сівби у перший строк на фоні розрахункової дози мінерального добрива забезпечив максимальну врожайність зерна (5,29 т/га). Частка участі фону живлення у формуванні продуктивності проса склала 70,5%, сорту – 18,3%, строку сівби – 6,1%, взаємодії факторів – від 0,1 до 4,4%.

8. Із покращенням умов живлення довжина волоті проса збільшується на 43-81%, маса волоті на 31-75%, кількість зерен у волоті на 20-45%, маса 1000 зерен – на 10-20% порівняно з неудобреним фоном. Практично всі складові структури врожаю (окрім кількості зерен у волоті) мали тенденцію до зменшення від першого до третього строку сівби. Кореляційним аналізом визначено, що найбільш вагомими показниками у підвищенні врожайності проса, є формування оптимальної маси волоті та кількості зерен у ній.

9. Сівба проса у III декаді квітня-I декаді травня на фоні розрахункової дози мінерального добрива дозволяє сформувати високий вміст білка у зерні, максимальний його умовний збір 5,25-7,95 ц/га, низьку плівчастість, максимальну натуру та вихід крупи. Найбільшим умовний збір білка визначений при вирощуванні сорту Таврійське – 4,71 ц/га (у середньому по строках сівби та фонах удобрення).

10. Найефективнішим у технології вирощування проса на богарі як за економічними, так і за енергетичними показниками є ранньовесняна сівба сорту Таврійське на фоні розрахункової дози мінерального добрива, що забезпечує умовно чистий прибуток на рівні 3149,30 грн./га, рівень рентабельності 70%, прихід енергії з урожаєм 76,17 тис. МДж/га та енергетичний коефіцієнт 4,2. За внесення $N_{40}P_{30}$ внаслідок порівняно низького приросту врожайності зерна енергетичний коефіцієнт знижується до 2,7 та має однаковий рівень із неудобреним варіантом (середнє по строках та сортах).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання в умовах півдня України без зрошення врожайності зерна проса на рівні 5,3 т/га, умовним виходом білка 7,95 ц/га, найнижчим коефіцієнтом водоспоживання – 607 м³/т, найвищим чистим прибутком і рівнем рентабельності 70% сільгосптоваровиробникам рекомендується вирощувати сорт Таврійське, вносити мінеральні добрива у розрахунку на рівень урожаю 4-5 т/га, висівати просо впродовж III декади квітня-I декади травня, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10-12° С.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях

1. Гамаюнова В.В. Наростання надземної маси та формування врожайності зерна сортів проса залежно від добрив / В.В. Гамаюнова, **В.І. Шевель** // Наукові праці: Наукові праці ЧДУ ім. П. Могили. – Серія «Екологія». – Миколаїв, 2011. – Вип. 138. – Т. 150. – С. 27-30.
2. Гамаюнова В.В. Продуктивність проса на півдні України залежно від сортових особливостей та фону мінерального живлення / В.В. Гамаюнова, **В.І. Шевель** // Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Херсон: Айлант, 2012. – Вип. 80. – Частина 2. – С. 291-294.
3. **Шевель В.І.** Забур'яненість посівів проса у незрошуваних умовах Степу України / В.І. Шевель // Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Херсон: Айлант, 2016. – Вип. 65. – С. 116-119.
4. **Шевель В.І.** Оцінка фотосинтетичної діяльності проса в умовах південного Степу України / В.І. Шевель // Таврійський науковий вісник. – Вип. 96. – Херсон: Грінь Д.С., 2016. – С.129-134.
5. Гамаюнова В.В. Формування урожайності та якості сортів проса залежно від строків сівби та фонів живлення в умовах півдня України/ В.В. Гамаюнова, **В.І. Шевель** // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Вип. 3 (91). – Миколаїв: МНАУ, 2016. – С.50-61.
6. **В.І. Шевель** Урожайність та фітометричні показники сортів проса залежно від технологічних прийомів вирощування в Степу України / В.І. Шевель // Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Херсон: Айлант, 2016. – Вип. 66. – С. 110-112.
7. **Шевель В.І.** Енергетична оцінка вирощування проса на зерно в Миколаївській області / В.І. Шевель // Вісник Житомирського національного

агроекологічного університету. – Житомир: ЖНАЕУ, 2016. – Вип. 2 (56). – Т.1. – С. 321-327.

Статті у фахових виданнях за кордоном

8. **Шевель В.И.** Особенности водопотребления проса при выращивании на юге Украины / В.И. Шевель // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – №2. – С. 45-49.

Статті в інших виданнях, матеріали наукових конференцій

9. Гамаюнова В.В. Вплив мінеральних добрив на урожайність зерна сортів проса в умовах Півдня України / В.В. Гамаюнова, **В.І. Шевель** // Матеріали III регіональної науково-практичної агроекологічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Перлини степового краю», — м. Миколаїв, 26-28 жовтня 2011 р. — С. 29-31.

10. **Шевель В.І.** Спека йому не страшна / І.В. Шевель, В.І. Шевель, Л.В. Андрійченко // The Ukrainian FARMER : партнер сучасного фермера. – 2016. – №6 (78). – С. 68-69.

11. **Шевель В.І.** Формування структурних елементів врожаю проса залежно від сорту, строку сівби та удобрення / В.І. Шевель // Міжнародний науковий журнал «Науковий огляд» РИНЦ science index; вип. № 7 (28). – К. : Міжнародний науковий журнал, 2016. – С. 5–14. – (Серія «Сільське та лісове господарство»).

12. **Шевель В.І.** Висота рослин проса за різних строків сівби, фонів живлення та сортів / В.І. Шевель // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» , — с. Центральне, 21 квітня 2016 р. — С. 122-123.

13. **Шевель В.И.** Усовершенствование технологии выращивания проса на юге Украины/ В.И. Шевель // Материалы конференции «Приоритетные направления развития современной науки молодых ученых аграриев» – с. Соленое Займище, 11-13 мая, 2016 г. – С. 202-204.

14. **Шевель В.И.** Создание сортов проса для условий южной Степи Украины/ В.И. Шевель // Материалы международной научно-практической конференции «Современные технологии в сельскохозяйственной науке и производстве» – г. Саратов, 24-25 марта 2016 г. — С. 129-132.

15. **Шевель В.І.** Погодні умови та урожайність проса на півдні України / В.І. Шевель // Матеріали науково-практичної конференції молодих учених «Інноваційні розробки молоді – сучасному землеробству», — м. Херсон, 29 квітня 2016 р. — С. 216-219.

16. **Шевель В.И.** Особенности азотного режима чернозема южного при выращивании проса в Степи Украины/ В.И. Шевель // Материалы международной научно-практической конференции «Научно-обоснованные системы сухого земледелия в современных условиях» – г. Волгоград, 17 мая 2016 г. – С. 61-65.

17. **Шевель В.І.** Площа листків проса посівного залежно від прийомів його

вирощування / В.І. Шевель // Матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Розвиток аграрної науки в ХХІ сторіччі», — Миколаїв, 1 червня, 2016 р. — С. 17.

АНОТАЦІЯ

Шевель В.І. Формування продуктивності зерна сортів проса залежно від строків сівби і фонів живлення в умовах півдня України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», Херсон, 2017.

Дисертація присвячена вивченню особливостей формування врожаю зерна проса на незрошуваних землях залежно від сорту, строку сівби та дози мінеральних добрив. Зокрема, для господарств південного Степу України розроблено технологію вирощування проса, яка забезпечує формування врожайності зерна на рівні 3,8-5,3 т/га за рахунок поєднання сорту, строку сівби та дози мінерального добрива без поливу. Визначено, що сорт проса Таврійське був найбільш пластичним та стабільним у вирощуванні та спроможності формувати високу врожайність – 3,6 т/га, що на 0,59-0,95 т/га або на 20-36% більше порівняно з сортами Костянтинівське та Східне (у середньому за 2008-2010 рр.). За сівби сорту Таврійське у перший строк на фоні розрахункової дози мінерального добрива сформовано максимальну врожайність зерна (4,59 т/га). Сівба у III декаду квітня-I декаду травня на фоні розрахункової дози мінерального добрива дозволяє отримати високий вміст білка у зерні і максимальний вихід його з одиниці площі (5,25-7,95 ц/га), низьку плівчастість, максимальну натуру та вихід крупи. Найбільшим умовний збір білка був при вирощуванні сорту Таврійське – 4,71 ц/га (у середньому по строках та фонах удобрення).

Встановлено, що найефективнішим у технології вирощування проса за економічними показниками є сівба сорту Таврійське у III декаду квітня-I декаду травня на фоні розрахункової дози добрива, що забезпечує умовно чистий прибуток на рівні 3149 грн./га та рівень рентабельності 70 %.

Ключові слова: просо, добрива, строк сівби, сорт, урожайність, якість зерна, економічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Шевель В.И. Формирование продуктивности зерна сортов проса в зависимости от сроков сева и фонов питания в условиях юга Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет», Херсон, 2017.

Диссертация посвящена изучению особенностей формирования продуктивности проса в зависимости от сорта, срока сева и доз минеральных удобрений. Для хозяйств южной Степи Украины разработана технология выращивания проса, которая обеспечивает формирование урожайности его

зерна на уровне 3,8-5,3 т/га за счет оптимизации трех факторов: сорта, срока сева и дозы минерального удобрения в неорошаемых условиях.

Почвенный покров опытной делянки представлен черноземом южным. Климат – континентальный, характеризуется резкими и частыми колебаниями годовых и месячных температур воздуха, большими запасами тепла и засушливостью. Площадь посевной делянки 75 м², учетной – 50 м², повторность четырехкратная. Агротехника в опыте была общепринятой для южной Степи Украины. Предшественник – пшеница озимая.

Установлено, что оптимальные показатели элементов структуры урожая были сформированы в варианте с внесением расчетной дозы удобрения. Развитие практически всех составляющих структуры урожая (кроме озерненности метелки) имело тенденцию к уменьшению от первого к третьему сроку сева. У сорта проса Таврийское, по сравнению с сортами Константиновское и Восточное, была большей длина метелки (соответственно на 2,4 и 4,1 см), масса и озерненность метелки (соответственно на 0,7-0,9 г и 61-65 шт.), масса 1000 зерен (на 0,6 и 0,9 г).

Определено, что сорт проса Таврийское оказался наиболее пластичным и стабильным при выращивании, формировал высокую урожайность – 3,6 т/га, что на 0,59-0,95 т/га или 20-36% больше в сравнении с сортами Константиновское и Восточное (в среднем за 2008-2010 гг.). При севе сорта Таврийское в первый срок на фоне расчетной дозы минерального удобрения собрали максимальный урожай зерна (4,59 т/га). Сев проса в III декаду апреля-I декаду мая на фоне расчетной дозы удобрения позволил получить высокое содержание белка в зерне, максимальный условный выход его (5,25-7,95 ц/га), низкую пленчатость, максимальную натуру и выход крупы. Наибольшим сбор белка был при возделывании сорта Таврийское – 4,71 ц/га (в среднем по срокам и фонам удобрения). Эти приемы обеспечивают по этому сорту условно чистую прибыль на уровне 3149 грн./га и уровень рентабельности – 70%.

Ключевые слова: просо, удобрение, срок сева, сорт, урожайность, качество зерна, экономическая эффективность.

SUMMARY

Shevel V.I. Shaping to productivities and quality of grain varieties millet depending on sowing dates and background of fertilizer in condition of South of Ukraine - a Manuscript.

The thesis is on competition of the degree of the candidate of agricultural sciences on specialty 06.01.09 – plant growing. – Kherson State Agrarian University, Kherson, 2017.

Thesis is devoted to research of peculiarities of millet formation depending on unirrigation soil depending on different varieties, sowing dates and doses of fertilizers in southern part of Steepe zone of the Ukraine. In particular, is designed growing technology of millet, which provides stable productivity its grain at a rate of 3,79-5,29 т/га to account of combination of variety, sowing date and dose of fertilizers on unirrigation conditions of southern Steepe of Ukraine.

Variety of millet Tavriyskoe turned out to be most plastic and most stable under growing, formed high productivity - 3,6 т/га that on 0,59-0,95 т/га or 20-36 % more in comparison with sort Konstantinovskoe and Vostochnoe (at the average for 2008-

2010). At sowing of variety Tavriyskoe at first date on background of accounting dose of mineral fertilizer observed maximum harvest grain (4,59 т/ha). Sowing millet in III decade April-I decade May on background of accounting dose of fertilizer has allowed to get maximum output a protein (5,25-7,95 c/ha), high contents it in grain, low husk content, maximum grain-unite scale and output croup. Most collection of protein was under growing variety Tavriyskoe - 4,71 c/ha (at average on period and background of fertilizer).

Installed that most efficient in growing technology millet on economic factors is sowing of variety Tavriyskoe in III decade April-I decade May on background of accounting dose of fertilizer that provides conditionally profit at a rate of 3149 grn/ha and level to profitability 70 %.

Key words: millet, fertilizers, sowing date, variety, yield, quality of grain, economic efficiency.

Підписано до друку 30.01.17 р. Формат 60x84 1/16
Папір офсетний. Друк різнографія. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк.0,9. Наклад 100 прим.

Віддруковано у видавничому центрі «Колос»
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Свідоцтво про реєстрацію ХС №1 від 12.10.2000 р.
73000, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23
тел. 41-44-32

