ISSN 2226-0099

Міністерство освіти і науки України
державний вищий навчальний заклад
«Херсонський державний аграрний університет»

Таврійський науковий вісник

Сільськогосподарські науки

Випуск 96

Херсон – 2016

УДК 630(477.72) **ISSN 2226-0099**

Рекомендовано до друку вченою радою
Херсонського державного аграрного університету
(протокол № 1 від 29.08.2016 року)

Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 96 - Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 298 с.

Видається за рішенням Науково-координаційної ради Херсонської області Південного наукового центру Національної академії аграрних наук України, вченої ради Херсонського державного аграрного університету та Президії Української академії аграрних наук з 1996 року. Зареєстрований у ВАК України в 1997 році "Сільськогосподарські науки", перереєстрацію пройшов у червні 1999 року (Постанова президії ВАК № 1-05/7), у лютому 2000 року (№ 2-02/2) додатково "Економіка в сільському господарстві", у червні 2007 року (№ 1-05/6) додатково "Іхтіологія" та у квітні 2010 року "Сільськогосподарські науки" (№ 1-05/3). Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 13534-2508 ПР від 10.12.2007 року.

Редакційна колегія:

1. Базалій В.В. - д.с.-г.н., професор (головний редактор);
2. Яремко Ю.Є. - д.е.н., доцент (заст. головного редактора);
3. Федорчук М.І. - д.с.-г.н., професор (заст. головного редактора);
4. Подаков Є.С. - к.е.н., доцент (відповідальний редактор);
5. Ушкаренко В.О - д.с-г.н., професор, академік НААНУ;
6. Євтушенко М.Ю. - д.б.н., професор, чл.-кор. НААНУ;
7. Лавриненко Ю.О. - д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААНУ;
8. Пелих В.Г. - д.с.-г.н., професор, чл.-кор.НААНУ;
9. Агеєц В.Ю. – д.с.-г.н., професор (Білорусь)
10. Андрусенко І.І. - д.с.-г.н., професор;
11. Арсан О.М. - д.б.н., професор;
12. Благодатний В.І. - д. е.н., професор;
13. Бойко М.Ф. - д.б.н., професор;
14. Вовченко Б.О. - д.с.-г.н., професор;
15. Гамаюнова В.В. - д.с.-г.н., професор;
16. Грановська Л.М. - д.е.н., професор;
17. Данілін В.М. - д.е.н., професор;
18. Дєбров В.В. - д.с.-г.н., професор;
19. Зубкова О. – д.б.н., професор (Молдова)
20. Кирилов Ю.Є. - д.е.н., доцент
21. Коковіхін С.В. - д.с.-г.н., професор
22. Кольман Р. – д.с.-.г.н. (Польща)
23. Кудряшов В.П. - д.е.н., професор;
24. Лимар А.О. - д.с.-г.н., професор;
25. Мармуль Л.О. - д.е.н., професор;
26. Міхеєв Є.К. - д.с.-г.н., професор;
27. Морозов В.В. - к.с.-г.н., професор;
28. Морозов О.В. - д.с.-г.н., професор;
29. Морозов Р.В. - д. е.н., професор;
30. Мохненко А.С. - д.е.н., професор;
31. Наконечний І.В. - д.б.н., професор;
32. Нежлукченко Т.І. - д.с.-г.н., професор;
33. Осадовський З. – д.е.н., професор (Польща)
34. Петшак С. – д.е.н., професор (Польща)
35. Пилипенко Ю.В. - д.с.-г.н., професор;
36. Соловйов І.О. - д.е.н., професор;
37. Танклевська Н.С. - д.е.н., професор;
38. Ходосовцев О.Є. - д.б.н., професор;
39. Шерман І.М. - д.с.-г.н., професор.

© Херсонський державний
аграрний університет, 2016

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

УДК 633.111; 631.527

ХАРАКТЕР ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ РІЗНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

***Базалій В.В.** - д.с.-г.н.,професор,*
***Бойчук І.В.** - к.с-г. наук, доцент,*
***Базалій Г.Г.** – к.с.-г.н. с.н.с.,*
***Ларченко О.В.** - к.с-г. наук, доцент*
***Бабенко Д.В.** - аспірант ДВНЗ «Херсонський ДАУ»*

У статті наведені результати досліджень з характеру формування врожайності у сортів «типово» пшениці озимої та альтернативного типу (дворучки).

Доведено, що для отримання стабільної врожайності зерна в умовах південного Степу України їх необхідно використовувати для пізніх строків сівби (жовтень, листопад) і як страхову культуру для пересіву загиблих в період зимівлі посівів пшениці озимої сорти пшениці альтернативного типу (Кларіс, Соломія) степового екотипу.

***Ключові слова:** пшениця озима, сорти пшениці альтернативного типу, врожайність, пластичність, стабільність.*

Базалий В.В., Бойчук И.В., Базалий Г.Г., Ларченко О.В., Бабенко Д.В. Характер формування продуктивності у сортів пшениці різного типу розвитку за різних умов вирощування

В статье представлены результаты исследований характера формирования урожайности у сортов «типично" пшеницы озимой и альтернативного типа (дворучки). Доказано, что для получения стабильной урожайности зерна в условиях южной Степи Украины, нужно использовать для поздних сроков посева (октябрь, ноябрь) и как страховую культуру для пересева погибших в период зимовки посевов пшеницы озимой сорта альтернативного типа (Клариса, Соломия) степного экотипа.

***Ключевые слова:** пшеница озимая, сорта альтернативного типа, урожайность, пластичность, стабильность.*

Bazalii V.V. Boichuk I.V., Bazalii G.G., Larchenko O.V., Babenko D.V. Character of productivity formation in wheat varieties of different types of development under different growing conditions.

The article presents the results of studies on the character of yield formation in typical winter wheat and alternative (spring-winter) type varieties.

It proves that for obtaining a stable grain yield in the southern Ukrainian steppe we should use alternative type varieties of wheat (Klarisa, Solomiia) of the steppe ecotype both for late sowing dates (October, November) and as an emergency catch crop that compensates for the failure of winter wheat during overwintering.

***Key words:** winter wheat, alternative type varieties, yielding capacity, plasticity, stability.*

Постановка проблеми. Проблема адаптивності сортів пшениці озимої, їх здатності забезпечувати високу і стійку продуктивність за різних умов до-

вкілля завжди було на першому плані в південному Степу України. Створення високопродуктивних сортів з слабо вираженою фотоперіодичною чутливістю і короткою стадією яровизації сприяє активному весняному відростанню рослин при скороченому дні, що в свою чергу забезпечує добре використання вологи і інтенсивне формування біологічного урожаю.

Метеорологічна служба прогнозує щорічне скорочення опадів на території України влітку з однозначним збільшенням опадів взимку та навесні, хоча великих змін річної кількості опадів не буде, а буде лише їх перерозподіл в період року. Така зміна клімату потребує створення як «типово» озимих сортів пшениці, так і сортів альтернативного типу (дворучки), які, головним чином, використовуються як страхова культура і для пізніх строків сівби восени.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед різноманітних сортів пшениці озимої лише деякі з них формують відносно стабільні врожаї в розрізі різних років і зон вирощування, а переважна їх кількість досить чутлива до екстремальних умов і тому різко знижують рівень можливого врожаю. Характерною особливістю сортів пшениці озимої інтенсивного типу є висока вимогливість до ґрунтово-кліматичних, агротехнічних та інших умов вирощування, за сприятливого рівня яких вони можуть максимально реалізувати свій потенціальний врожай [1,2].

Разом з тим висока чутливість до сприятливих умов вирощування часто обмежує ареал розповсюдження сортів інтенсивного типу в інших менш сприятливих екологічних зонах, де вони можуть і не дати позитивного результату. Тому поряд з подальшим підвищенням рівня продуктивності рослин пшениці озимої одним із основних напрямів селекції є створення сортів з підвищеним адаптивним потенціалом, який забезпечує їм екологічну стабільність [3-5].

Ряд вчених вважають, що сорт з середньою, але стабільною врожайністю більш економічно цінний, ніж спеціалізований сорт з потенційно високою, але не стабільною врожайністю [6,7]. Недостатній рівень екологічної стабільності сорту інколи при високому потенціалі продуктивності може нанести значну шкоду економіці господарства [8].

На півдні України створення і впровадження у виробництво сортів пшениці з нейтральною фотоперіодичною чутливістю сприяє активному весняному відростанню рослин при скороченому дні, що своєю чергою забезпечує добре використання вологи, інтенсивне формування біологічного врожаю і зменшує втрату його внаслідок зараження грибними хворобами в роки епіфітотій. Поряд с тим фотоперіодично-нейтральні, або форми з слабкою фотоперіодичною чутливістю у більшості випадків знижують морозостійкість рослин, в той же час такі сорти менше пошкоджуються посухою в період наливу зерна за рахунок скорочення тривалості вегетаційного періоду [9-11].

Сучасні сорти твердої і м'якої пшениці суттєво різняться між собою за ступенем формування зимостійкості. У сортів твердої пшениці високий рівень зимостійкості забезпечує висока фотоперіодична чутливість, в той час у м'якої – середній рівень потреби в яровизації. Підвищення рівня потреби в яровизації при одночасному зниженні фотоперіодичної чутливості є перспективним шляхом створення сучасних сортів пшениці з високою стійкістю не лише до низьких температур, але і до ґрунтової посухи [12].

Приріст урожайності пшениці озимої, крім селекції і вдосконалення агротехніки вирощування, повинен відбуватись за рахунок відповідності генетичних особливостей сортів умовам їх вирощування. Тому контроль і використання взаємодії «генотип-середовище» є важливим аспектом підвищення врожайності пшениці озимої [13].

На думку вчених сучасна сортова політика, в основу якої покладений принцип «мозаїчного» розміщення сортів, спрямована на максимальне використання ефекту від взаємодії «генотип-середовище» [14].

Урожайність пшениці озимої в Україні коливається, не зважаючи на здавалось би, достатню швидкість сортозміни. На думку ряду вчених [15-17], це пов'язано з тим, що нові вимоги до сортів пшениці озимої селекціонери не завжди можуть реалізувати на практиці через відсутність теоретичної бази для явища зменшення врожайності в умовах шокових режимів зміни умов у осінньо-зимовий та весняно-літній періоди вегетації рослин.

Вирощування сортів різного ступеню інтенсивності, генетично і біологічно різноманітних, дозволяє більш ефективно використовувати агрокліматичний потенціал кожної зони, кожного поля і в кінцевому підсумку збільшити врожайність, стабілізувати валовий збір зерна. Для рішення проблеми екологічної стійкості необхідно впровадити сортові агротехнології завдання яких складається в максимальному задоволенні специфічних потреб сорту [18,19].

Цілю наших досліджень було створення і проведення порівняльної оцінки сортів пшениці м'якої з різним типом розвитку за рівнем пластичності, стабільності та екологічної стійкості. Вивчення сортів пшениці протягом календарного року при різних строках сівби і контрастних умов довкілля, які перевищують за розмахом мінливості врожайності у виробничих умовах, дозволяє підвищити надійність розроблених в дослідженнях рекомендацій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Деякі сорти пшениці озимої, які характеризуються слабко вираженою фотоперіодичною чутливістю і короткою стадією яровизації в південному Степу України в окремі роки при відповідних умовах зовнішнього середовища ведуть себе як «умовні дворучки», що дає можливість їх з успіхом використовувати при пізніх строках сівби, де «типово» озимі сорти пшениці значно знижують свою потенційну продуктивність, використання позитивного ефекту цієї взаємодії у виробничих умовах, шляхом приведення наявного сортового складу пшениці до конкретних агротехнічних умов і впровадження у виробництво сортів альтернативного типу (дворучок) пшениці, безумовно буде слугувати підвищенню конкурентної здатності культури пшениці озимої.

Нашими дослідженнями було проведено оцінку сортів пшениці м'якої з різним типом розвитку за рівнем пластичності, стабільності та екологічної стійкості.

Прогнозування мінливості врожайності різних сортів в межах умов вирощування можливий при факторіальному аналізі , який характеризує середню реакцію сорту на зміну умов довкілля, тобто визначає їх пластичність і стабільність.

Різниця $Y_2 - Y_1$ має від'ємний знак і визначає рівень стійкості сортів до стресових умов вирощування. Чим менший розрив між мінімальною (Y_2) і максимальною (Y_1) врожайністю, тим вища стійкість сорту до стресової ситуації. В наших дослідженнях відносно високу стійкість до несприятливих умов зовнішнього середовища показали сорти альтернативного типу Клариса і Зимоярка.

Показник ($Y_2 - Y_1/2$ відображає врожайність сортів в конкретних сприятливих і несприятливих) умовах та характеризує генетичну гнучність сорту,

його компенсаторну здатність. Чим вище ступінь відповідності між генотипом сорту і різними факторами довкілля (кліматичні, біотичні та ін..) тим вище цей показник. В наших дослідженнях сорти альтернативного типу Клариса, Соломія і Зимоярка мали більш високу середню врожайність в конкретних умовах вирощування. Це свідчить про те, що ефективність селекції буде вище, коли стратегічний напрям її буде спрямований на специфічну адаптацію до конкретних умов вирощування. Проведений факторіальний аналіз виявив, що більша частина фенотипової мінливості сортів за врожайністю була екологічною за своїм походженням. Вирішити проблему оптимізації норми реакції сорту можна у випадку прив'язки його до конкретних лімітуючих чинників довкілля. Високоврожайний сорт згідно моделі Еберхарта і Рассела, в ідеалі повинен мати коефіцієнт регресії близький до одиниці і вище, а показник стабільності близький до нуля. В наших дослідженнях у сортів альтернативного типу (Клариса, Соломія, Зимоярка) показник фенотипової пластичності, був близький до одиниці і вище (табл. 1).

Таблиця 1 - Параметри пластичності, стабільності екологічної стійкості за продуктивністю (г/м^2) сортів пшениці різного типу розвитку (2013-15рр)

Сорт	Статистичні параметри				
	Y_2-Y_1	$Y_2-Y_1/2$	V,%	b_i	S^2_{di}
Оптимальні строки сівби (10.09, 20.09, 30.09)					
Дріада 1	-60	620	16,6	0,96	42,8
Клариса	-80	590	18,8	1,14	46,4
Соломія	-105	540	20,4	0,89	52,4
Хуторянка	-110	560	21,8	0,95	54,8
Зимоярка	-90	580	26,5	0,85	60,4
NS 446	-125	505	20,0	1,18	66,8
Пізні строки сівби (10.10, 20.10, 30.10)					
Дріада 1	-150	480	26,8	1,54	70,4
Клариса	-80	620	20,4	1,42	60,8
Соломія	-90	610	18,4	0,99	62,0
Хуторянка	-90	560	20,8	1,12	68,5
Зимоярка	-70	590	18,9	0,86	55,4
NS 446	-140	480	20,5	1,32	69,8
Строки сівби в «лютневі вікна» (20.02)					
Дріада 1	Не виколосилось				
Клариса	-30	580	16,1	1,14	26,4
Соломія	-25	510	14,8	0,98	20,6
Хуторянка	-60	480	18,5	0,86	30,5
Зимоярка	-40	510	16,4	0,95	28,4
NS 446	-30	420	19,8	1,16	26,2
Строки сівби весною (10.03, 20.03, 30.03, 10.04)					
Клариса *	-45	240	-	-	-
Соломія	-120	480	26,8	0,94	56,5
Хуторянка	-90	390	28,4	1,14	50,8
Зимоярка	-110	405	20,6	0,98	59,8
NS 446	-120	340	24,8	1,32	64,5
Недра	-90	410	26,5	0,98	50,4

Примітка: * дані за строк сівби (10.03), а за строками сівби (20.03, 30.03, 10.04) рослини сорту Клариса не виколосились; Y_1 максимальна врожайність, Y_2 мінімальна врожайність.

Але збільшення пластичності сортів призводить до зменшення їх пристосованості і стабільності, тому намагатися до збільшення фенотипової пластичності не слід, так як це підвищує чутливість сорту не лише до сприятливих, але і до несприятливих умов. Стійкі сорти до стресових ситуацій відрізняються відносно низькою нормою реакції на зміну умов вирощування, коефіцієнт регресії у них менше одиниці і з подальшим зниженням його, стійкість до несприятливих умов збільшується. В наших дослідженнях такими сортами були Соломія, Зимоярка і Хуторянка (0,86-0,95). Вони здатні менше знижувати врожайність в екстремальних умовах, менше реагують на зміну чинників, довкілля. Середня врожайність цих сортів в контрастні роки була вищою, порівняно з другими сортами, що відповідає вимогам адаптивного рослинництва.

У чисто агрономічному відношенні екологічно стійкі сорти – це сорти середньої інтенсивності, здібні формувати не дуже високу, але стабільну врожайність в сприятливих і несприятливих умовах. Досягти поєднання в одному сорті бажаних ознак, лише методами селекції, дуже важко із-за негативних генетичних кореляцій. Тому у вирішенні проблеми екологічної стійкості необхідно залучати сортові агротехнології, задачею яких є максимальне задоволення специфічних потреб сорту.

Оптимальними строками сівби пшениці озимої в південному Степу, залежно від попередників вважається період с 10.09 по 30.10, а навесні яра пшениця і сорти альтернативного типу в період з першої декади березня до першого квітня. Тому восени ми вивчали, як реалізують врожайність сорти пшениці озимої і альтернативного типу (дворучки) за різних строків сівби від оптимальних і за пізніх, а навесні реалізація врожайності дворучками в оптимальні строки порівняно з пшеницею ярою. (табл. 2).

Таблиця 2 - Урожайність сортів пшениці альтернативного типу за різних строків сівби (т/га).

Сорт (А)	Строки сівби восени (2012-14 рр) (В)				Строк сівби весною (2013-15 рр) (В)		
	10.10	20.10	30.10	10.11	10.03	20.03	30.03
Дріада 1	6,39	6,10	4,68	4,01	-	-	-
Клариса	5,71	5,91	5,94	5,16	0,94	0,19	0,0
Соломія	5,28	5,62	5,41	4,47	2,27	2,20	1,59
Зимоярка	4,06	4,22	3,71	3,11	2,74	2,30	1,45
Хуторянка	4,36	4,44	4,00	3,53	3,30	2,85	1,85
Недра	-	-	-	-	3,06	2,86	2,29
$НСР_{05}$т/га	А – 0,18-0,25				А – 0,05-0,08		
	В – 0,16-0,22				В – 0,06-0,07		
	АВ – 0,35-0,49				АВ- 0,09-0,14		

Із даних таблиці 2 видно, що сорт пшениці озимої Дріада 1 при сівбі в пізні строки поступово зменшує врожайність з 6,39 т/га при сівбі 10 жовтня до 4,01 т/га при сівбі 10 листопада. По іншому ведуть себе сорти альтернативного типу (дворучки) Клариса і Соломія, які створені для умов зони Степу.

При більш пізніх строках сівби їх врожайність поступово зростала. При цьому сорт пшениці дворучка Клариса формував стабільно високий врожай зерна при сівбі в третій декаді жовтня, перевищуючи в середньому врожайність «типово» озимого сорту пшениці Дріада 1 на 1,26 т/га.

Аналізуючи характер формування врожайності сортів дворучок при сівбі весною, необхідно засвідчити про імовірне їх використання лише в «лютневі» вікна і не пізніше першої декади березня. Більш пізні строки сівби весною значно знижують їх врожайність, а сорт Клариса при сівбі в третій декаді березня зовсім не формує генеративні органи.

Сорти пшениці дворучок (Зимоярка, Хуторянка), які створені для Лісостепу України формують значно нижчу врожайність при сівбі восени порівняно з сортами озимої пшениці і сортів альтернативного типу степового екотипу (Клариса, Соломія). Хоча більш придатний до весняної сівби сорт дворучка Хуторянка, який при ранній сівбі (10.03) перевищував за врожайністю сорт пшениці ярої Недра на 0,24 т/га.

Висновки і пропозиції.

1. Сорт пшениці, як біологічна макросистема, визначає ступінь використання сортових, екологічних і технологічних ресурсів. Досліджені сорти пшениці дворучки Клариса і Соломія володіють підвищеною регенеративною здібністю при значному пошкоджені морозами листкового апарату, але не пошкодженому вузлі кущіння. Щоб запобігти перерostанню рослин їх необхідно сіяти в кінці оптимальних строків, а при можливості в «лютневі вікна», які в зв'язку з глобальним потеплінням все частіше проявляються у південному регіоні України.
2. Для весняної сівби слід використовувати сорт пшениці ярої Недра, , який більше підходить для кліматичних умов півдня України, а також сорт пшениці альтернативного типу Хуторянка.
3. Використання позитивного ефекту цієї взаємодії у виробничих умовах шляхом наявного сортового складу пшениці до конкретних агротехнічних умов і впровадження у виробництво сортів пшениці альтернативного типу безумовно буде слугувати підвищенню конкурентної здатності культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Созінов О.О. Нові рубіжи в селекції рослин /О.О. Созінов// Вісник аграрної науки. – 2000. - №12. – С. 22-24.
2. Шевелуха В.С. Биологические резервы повышения устойчивости и интенсификации агропромышленного производства / В.С. Шевелуха// Сельскохозяйственная биология. – 1987.- № 11. – С. 3-10.
3. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений/ А.А. Жученко//. – Кишинев: Штинца, 1988.-767 с.
4. Унтила И.П. Создание высокопродуктивных пластичных сортов озимой пшеницы для условий Молдовы /И.П. Унтила, А.А. Постолатий, Л.В. Гаина//Вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. - № 7-12. – С.63-72.
5. Орлюк А.П. Физиолого-генетическая модель озимой пшеницы/ А.П.Орлюк, А.А. Корчинский. – К. Вища школа, 1989. – 72 с.
6. Неттевич Э.Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы в селекции на стабильность урожайности и качества зерна / Э.Д. Неттевич, А.И. Мерсулов, А.И. Максименко// Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. - №1. – С.66-73.
7. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. – М.: Наука, 1983. – 279 с.

8. Соболев Н.А. Методика оценки экологической стабильности сортов и генотипов/ Н.А. Соболев// Проблемы отбора и оценки селекционного материала. – К.: Наукова думка, 1980. – С. 100-106.
9. Удачин Р.А. Биологические особенности озимой мягкой пшеницы в связи с селекцией на скороспелость и продуктивность/ Р.А. Удачин, В.Ю. Косов// Рекомендационная селекция в Сибири.- Новосибирск, 1989. – С. 44-54.
10. Мусіч В.Н. Фотоперіодична чутливість і адаптивність різних сортів озимої пшениці на півдні України / В.Н. Мусіч, В.М. Пильнєв, А.В. Нефедов,С.В. Рабінович// Реалізація потенційних моливостей сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту в умовах України. – Одеса, 1996. – С. 76-83.
11. Мусич В.Н. Фотопериодическая чувствительность и морозостойкость современных сортов озимой пшеницы/ В.Н. Мусич// Научно-технический бюллетень ВСГИ. – 1983. –№2.
12. Гаврилов С.В. Особливості формування стійкості рослин м'якої та твердої пшениці до температурних стресів/ С.В. Гаврилов, П.О. Феоктисов, Г.І. Латюк, А.К. Ляшок// Аграрний вісник Причорномор'я. – 2001. – В.12. – С. 44-48.
13. Губанов В.Я. Озимая пшеница/ В.Я. Губанов, Н.Н.Иванов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 303 с.
14. Кудряшов И.Н. Посевная мозаика / И.Н. Кудряшов // Агробизнес. – 2003. - №5.-С.15-16.
15. Степаненко Т. На пшеничному полі/ Т. Степаненко//Пропозиція. – 2004. - №10. –С. 38-41.
16. Моргун В.В. Продовольствие XXI века: Нерешенные проблемы, неотложные задачи/ В.В. Моргун, Б.А.Курчий// Физиология и биохимия культурных растений. – 2003. –Т. 35.-№4. – С.281-294.
17. Удовенко Г.В. Ростовая и аттрактивная активность пшеницы при разных терморежимах/ Г.В. Удовенко и др..// Доклады РАСХН. – 1998. - №4. – С. 3-5.
18. Нетіс І.Т. Характер осені й весни та посіви озимої пшениці / І.Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2004. – 152 с.
19. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур/В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів: НВФ – «Українські технології», 2006. – 730 с.

УДК 633.49:631.8:631.674.6 (477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Балашова Г. С. *– д. с.-г. н.,*
Юзюк С. М. *– м.н.с., Інститут зрошуваного землеробства НААН України*

У статті висвітлено результати вивчення технологічного процесу вирощування картоплі за краплинного зрошення в умовах південного Степу. Розглянуто показники розвитку рослин та формування урожаю картоплі весняного садіння залежно від елементів технології поливу і способів внесення добрив. Проведено економічний аналіз ефективності вирощування продовольчої картоплі в залежності від умов зволоження та способів внесення добрив.

Ключові слова: *технологічний процес, краплинне зрошення, продуктивність, чистий прибуток, способи внесення добрив, динаміка накопичення врожаю.*

Балашова Г.С., Юзюк С. М. Продуктивность картофеля на юге Украины в зависимости от условий увлажнения и способов внесения удобрений при капельном орошении

В статье отражены результаты изучения технологического процесса выращивания картофеля на капельном орошении в условиях южной Степи. Рассмотрены показатели развития растений и формирования урожая картофеля весеннего срока посадки в зависимости от элементов технологии полива и способов внесения удобрений. Проведен экономический анализ эффективности выращивания продовольственного картофеля в зависимости от условий увлажнения и способов внесения удобрений.

Ключевые слова: *технологический процесс, капельное орошение, продуктивность, чистая прибыль, способы внесения удобрений, динамика накопления урожая.*

Balashova G.S., Yuziuk S.M. Potato productivity in southern Ukraine depending on moistening and fertilization methods under trickle irrigation

The article deals with the results of studying the technological process of potato cultivation under trickle irrigation in the southern steppe. Plant development characteristics and spring potato yield formation depending on irrigation and fertilization methods have been studied. The economic analysis of the efficiency of food potato cultivation depending on irrigation and fertilization methods is made.

Key words: *technological process, trickle irrigation, productivity, net income, fertilization method, yield formation dynamics.*

Постановка проблеми. Землі, що зрошуються, в основному на півдні України, є одним з основних факторів інтенсифікації землеробства в районах з недостатнім та нестабільним зволоженням. Недостатня кількість природного зволоження в південних областях країни у сукупності з високою забезпеченістю тепловими ресурсами, сонячною радіацією та родючими ґрунтами зумовлює розвиток зрошення. Продуктивність зрошуваного гектара була в 2-2,5 рази вищою порівняно з неполивним у роки, коли зрошення використовувалося у повному обсязі і на зрошуваних землях виробництво зерна становило 29 %, плодоовочевої продукції – 87, технічних культур – 26, кормових – 63, рису – 100% від загального обсягу виробництва. За експериментальними даними Інституту зрошуваного землеробства НААН, приріст урожаю за рахунок зрошення становить: пшениці озимої – 3 т/га, кукурудзи – 6,4, сої – 2,6, томатів – 56 та кормових культур 60-70 т/га. Саме зі зрошуваних земель товаровиробники одержують 40-50 % коштів від реалізації рослинницької продукції [1, с. 102].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням краплинного зрошення в Україні займаються багаточисленні науковці, зокрема вчені Інституту водних проблем і меліорації НААН України М. Ромащенко, А. Шатковський. Ними було встановлено, що в умовах постійно зростаючого дефіциту прісної води, підвищення цін на енергетичні ресурси, погіршення екологічного стану зрошуваних земель важливого значення набуває розроблення та впровадження ресурсоощадливих, енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій. У зрошуваному землеробстві цей напрям реалізується на основі впровадження технологій краплинного зрошення. Принциповою технологічною ознакою цього способу поливу є локальне зволоження ґрунту, зволоження зони, яка є найбільш насиченою фізіологічно активними кореневими відгалуженнями. Саме цю ідеологію було покладено в основу перших локальних систем підґрунтового зрошення за допомогою керамічних труб. Є встановлені історичні факти, котрі свідчать про застосування таких систем у ІІ половині XIX ст. в Німеччині. На теренах колишнього СНД піонерні дослідження із вивчення підґрунтового локального зрошення було проведено у 1927-1929 рр. в тодішній Кримській АССР. В Україні дослідження впливу краплинного зрошення на систему «ґрунт-рослина-навколишнє середовище» було розпочато в кінці 60-х-на початку 70-х рр. на Мелітопольській дослідній станції зрошуваного садівництва, а також Українським науково-дослідним інститутом гідротехніки і меліорації та інститутом «Укрдніпроводгосп». На 1980 р. в Україні було 400 га промислових систем краплинного зрошення садів і виноградників, а на 1985 р. — вже близько 3,65 тис. га. Сьогодні краплинне зрошення охоплює в Україні понад 75,5 тис. га. На жаль, це вже без урахування АР Крим. За цим показником Україна 18 у світі (серед 112 країн). На частку південного регіону припадає більше 90 % площ, а найбільші площі краплинного зрошення на Херсонщині — 34,55 тис. га. Овочеві, баштанні культури і картопля займають близько 53 % площ під краплинним зрошенням, або 40,2 тис. га, тобто ті сільськогосподарські культури, на яких застосування краплинного зрошення ще 30 років тому назад майже не передбачалось. Що стосується багаторічних культур, то лідером серед них є плодові (17,34 тис. га, або 23,1 %), виноград (8,29 тис. га, або 11,2%) і ягідні (3,02 тис. га, або 4,1 %). Інші просапні (кукурудза, соя, буряк, соняшник, лікарські та ефіроолійні) культури займають близько 6,79 тис. га, або 8,6% [2, с. 22].

Постановка завдання. Завданням досліджень було вивчення технологічного процесу вирощування картоплі за краплинного зрошення в умовах Південного Степу; закономірностей водного, поживного режимів ґрунту; показників росту, розвитку рослин та формування урожаю картоплі весняного садіння залежно від елементів технології поливу та способів внесення добрив.

Дослід закладався методом розщеплених ділянок. Сорт Кобза. Ділянки першого порядку мали посадкову площу 98 м^2 , облікову – 49 м^2, другого – 14 і 7 м^2, чотирирядкові. Повторність чотириразова. Площа живлення 70 см х 25 см. Польові, лабораторні та аналітичні дослідження виконувались протягом 2013-2015 рр. в Інституті зрошуваного землеробства НААН України, розташованого на правому березі р. Дніпро в зоні Інгулецької зрошувальної системи.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений темно-каштановим залишково-солонцюватим середньосуглинковим за гранулометричним складом ґрунтом з вмістом фізичної глини 40,6%. Основна ґрунтоутворююча порода – середньосуглинковий лес, збагачений гіпсом та вапном, що залягає на глибині 2,5-3,5 м. Добре розвинутий карбонатно-ілювіальний горизонт знаходиться на глибині 64-90 см.

Дослідження проводились згідно загальновизнаних методик і методичних рекомендацій [3-5, 6, 7].

Прийнятий режим зрошення 80-80-70% НВ, диференційовано за періодами:

- сходи – бутонізація;
- бутонізація – цвітіння;
- цвітіння – відмирання бадилля.

Фертигація проводилась до фази цвітіння.

Схема досліду передбачала вивчення та зволоження різних розрахункових шарів ґрунту 0-20; 0-40; 0-60 см та способів внесення добрив: без добрив, локально при садінні $N_{60}P_{60}K_{60}$ та розрахункової дози добрив на отримання 35 т/га бульб; внесення з поливною водою $N_{60}P_{60}K_{60}$ і такої ж розрахункової дози. Для одержання запланованого рівня врожаю було внесено 197-212 кг/га азоту в діючій речовині у формі нітроамофоски.

Виклад основного матеріалу дослідження. Спостереження за динамікою накопичення врожаю показали, що на кінець цвітіння рослини картоплі, незалежно від способу внесення добрив, накопичили 85,5; 87,0 та 88,2% кінцевого врожаю при зволоженні 0-60; 0-40 та 0-20 см шару ґрунту, відповідно. На неудобреному фоні рослини сформували 88,0% врожаю, при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально – 84,5%, з поливною водою – 87,1%, розрахункової дози локально та з поливною водою – 84,9 і 89,9%, в середньому за фактором.

Аналіз динаміки накопичення врожаю за фазами росту та розвитку рослин картоплі показав, що на початок бутонізації при зволоженні 0-60 см шару ґрунту варіант з розрахунковою дозою на отримання врожаю бульб 35 т/га локально при садінні мав приріст врожаю по відношенню до варіанту без внесення добрив 129,4 %, трохи менші показники мав варіант з $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні – 70,6 %. За умов зволоження 0-40 см шару при внесенні розрахункової дози на отримання врожаю бульб 35 т/га з поливною водою приріст складав 118,8 %, локально при садінні – 75 %. Вдвічі більший врожай отримано при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні та розрахункової дози на отримання врожаю бульб 35 т/га локально при садінні за умов зволоження 0-20 см шару. Така тенденція продовжувалась до фази масового цвітіння. При збиранні за умов зволоження 0-60 см максимальний приріст врожаю, порівняно з неудобреним фоном, отримали у варіантах з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні – 44,4%, при внесенні розрахункової дози на отримання врожаю бульб 35 т/га локально при садінні – 39,1 %. За умов зволоження 0-40 см при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні – 38,4 %, розрахункової дози з поливною водою – 40,8 %. При зволоженні 0-20 см шару ґрунту з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні врожай підвищився на 35,9 %, розрахункової дози локально при садінні – 31,2 %.

Незалежно від умов зволоження на початок бутонізації при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні було сформовано на 62,5 % більший врожай, відносно варіанту без добрив, при внесенні розрахункової дози локально при садінні отримано максимальний рівень врожаю у цю фазу – 102,1 %. Схожа тенденція зберігається до початку цвітіння. Під час масового цвітіння варіант з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні на 28,8 % має більшу прибавку, а варіант з розрахунковою дозою на отримання врожаю бульб 35 т/га з поливною водою на 35 %. На момент збирання при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні незалежно від умов зволоження отримано найбільшу прибавку врожаю 39,6% (рис. 1).

При умовах зволоження 0-60 см шару ґрунту найвищу урожайність було отримано у варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні 35,8 т/га. Значна різниця між способами внесення добрив за даних умов зволоження була відмічена вже при масовій бутонізації. Перевага локального внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ спостерігалась з фази масового цвітіння – на 6,7 т/га більше ніж у варіанті без добрив, на 1,3 т/га більше відносно варіанту з внесенням такої ж дози з поливною водою, на 0,6 т/га відносно варіанту з внесенням розрахункової дози локально при садінні та на 1 т/га при внесенні її з поливною водою. На кінець цвітіння показники змінилися, проте загальна тенденція зберігалась.

У варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні урожайність склала 30,2 т/га, прибавка відносно інших варіантів становила: 8,4 т/га більше ніж у варіанті без добрив, 2,4 т/га більше відносно варіанту з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ з поливною водою, 0,9 т/га відносно варіанту з розрахунковою дозою на отримання врожаю бульб 35 т/га локально при садінні та 1,3 т/га при внесенні розрахункової дози з поливною водою (рис. 2).

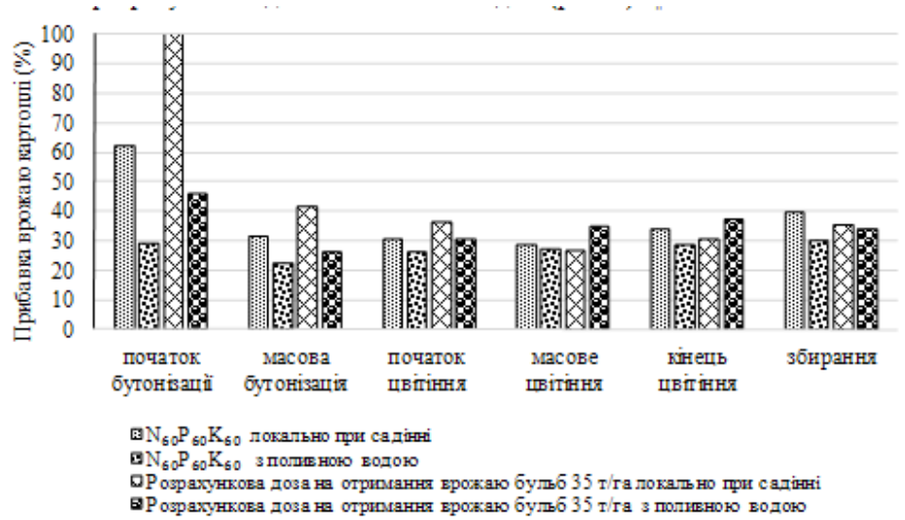


Рис. 1. – Прибавка врожаю картоплі (%) залежно від способу внесення добрив у порівнянні з неудобреним фоном за фазами вегетації рослин незалежно від умов зволоження, 2013-2015 рр

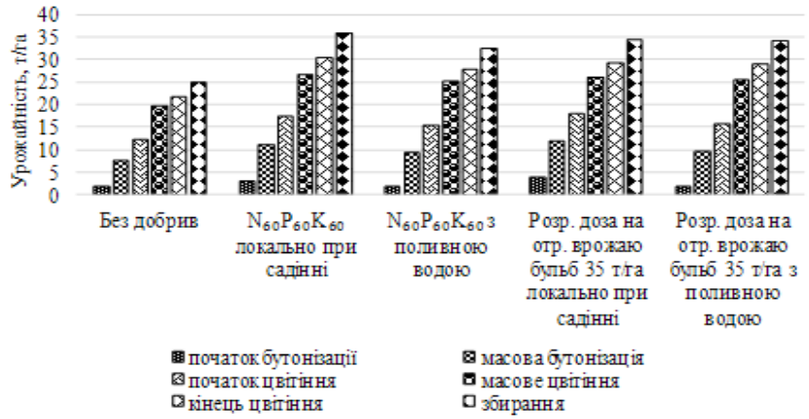


Рис. 2. – Накопичення врожаю картоплі залежно від умов зволоження та способу внесення добрив за фазами росту та розвитку рослин, 2013-2015 рр

В середньому за роками досліджень зволоження 0-60 м та 0-40 см шару ґрунту забезпечило отримання врожаю 32,3 та 31,6 т/га.

Зменшення розрахункового шару до 0-20 см спричинило зниження урожайності на 2,9 т/га або 9,9 %, у порівнянні з 0-60 см. Це стало можливим у зв'язку зі зниженням маси товарної бульби на 11,2 та 6,3%, у порівнянні з шаром ґрунту 0-60 та 0-40 см.

Використання добрив забезпечує, в середньому за фактором, суттєву прибавку врожаю 8,5 т/га або 25,9 %, у порівнянні з неудобреним фоном, на якому врожай формується за рахунок отримання бульб меншої маси (110,6 проти 138,9 г). За способами внесення добрив урожайність бульб становила в середньому за роками – 31,6-33,9 т/га. Аналіз результатів досліджень показав, що внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально при садінні забезпечило на 9,6 т/га більший врожай, у порівнянні з неудобреним фоном. Найближчим до нього був варіант з розрахунковою дозою на отримання врожаю бульб 35 т/га локально при садінні – урожайність становила 32,9 т/га (табл. 1).

При проведенні аналізу економічної ефективності вирощування продовольчої картоплі залежно від основних елементів технології вирощування затрати по окремих прийомах розраховувалися за встановленими нормами витрат коштів та за цінами на 01.12.2015 р.

Для того щоб виявити найкраще поєднання агроприйомів у нашому досліді, було розраховано виробничі витрати за допомогою технологічних карт по кожному варіанту [8-9].

Собівартість продукції – важливий узагальнюючий економічний показник сільськогосподарського виробництва. По собівартості визначається рівень агротехніки: продуктивність праці, організація та технологія вирощування культури, ефективність використання землі й інших засобів виробництва. Найменша собівартість 1345 тис. грн/т та найбільший чистий прибуток – 77160 тис. грн/га отримано при зволоженні 0-60 см шару ґрунту та внесенні локально при садінні $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Таблиця 1 – Продуктивність продовольчої картоплі залежно від умов зволоження та способів внесення добрив, 2013-2015 рр.

Розрахунковий шар ґрунту, см (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Врожайність, т/га	Надбавка до контролю		Середні за фактором	
				т/га	%	А	В
0-60	без добрив		24,8	0	0	32,3	24,3
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	локально при садінні	35,8	11,0	44,2		33,9
		з поливною водою	32,5	7,6	30,7		31,6
	розрахункова доза на отримання врожаю бульб 35 т/га	локально при садінні	34,5	9,7	38,8		32,9
		з поливною водою	34,0	9,2	37,0		32,6
0-40	без добрив		24,5	0	0	31,6	
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	локально при садінні	33,9	9,4	38,4		
		з поливною водою	31,7	7,2	9,6		
	розрахункова доза на отримання врожаю бульб 35 т/га	локально при садінні	33,2	8,8	35,9		
		з поливною водою	34,5	10,0	41,0		
0-20	без добрив		23,7	0	0	29,4	
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	локально при садінні	32,1	8,5	35,9		
		з поливною водою	30,7	7,0	29,8		
	розрахункова доза на отримання врожаю бульб 35 т/га	локально при садінні	31,1	7,4	31,3		
		з поливною водою	29,4	5,7	24,3		
$НІР_{05}$ для окремих різниць, ділянки порядку		I	1,0				
		II	1,7				
$НІР_{05}$ для головних ефектів		A	0,5				
		B	1,0				

Таблиця 2 – Економічний аналіз ефективності вирощування продовольчої картоплі залежно від умов зволоження та способів внесення добрив, 2013-2015 рр.

Умови зволоження ґрунту, розрахунковий шар, см	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Урожайність, т/га	Затрати, тис. грн/га	Собівартість, тис. грн/т	Чистий прибуток, тис. грн/га	Рентабельність, %
0-60	без добрив		24,9	40958	1645	46192,0	112,8
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	локально при садінні	35,8	48140	1345	77159,9	160,3
		з поливною водою	32,5	53641	1651	60108,6	112,1
	розрахункова доза на отримання врожаю бульб 35 т/га	локально при садінні	34,5	46586	1350	74164,1	159,2
		з поливною водою	34,0	46897	1379	72102,8	153,7
0-40	без добрив		24,5	40843	1667	44907,2	110,0
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	локально при садінні	33,9	47742	1408	70908,0	148,5
		з поливною водою	31,7	53451	1686	57499,2	107,6
	розрахункова доза на отримання врожаю бульб 35 т/га	локально при садінні	33,3	46320	1391	70230,2	151,6
		з поливною водою	34,5	46952	1361	73798,1	157,2
0-20	без добрив		23,7	40552	1711	42398,4	104,6
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	локально при садінні	32,2	47281	1468	65419,1	138,4
		з поливною водою	30,7	53122	1730	54328,2	102,3
	розрахункова доза на отримання врожаю бульб 35 т/га	локально при садінні	31,1	45764	1472	63085,6	137,8
		з поливною водою	29,4	45849	1559	57050,7	124,4

Вирощування будь-якої культури раціональне тільки в тому випадку, якщо воно рентабельне, тобто слід отримувати прибуток на такому рівні, який би забезпечував відшкодування усіх витрат на виробництво продукції, а також давав би змогу проводити подальшу інтенсифікацію і розширення виробництва. Тому, окрім собівартості та чистого прибутку, розраховується підсумковий результат усіх економічних розрахунків – рентабельність. Максимальну рентабельність отримано за умови зволоження 0-60 см шару ґрунту та внесення $N_{60}\,P_{60}\,K_{60}$ локально при садінні – 160,3%.

Висновки. При дослідженні способів внесення добрив за різних умов зволоження при вирощуванні продовольчої картоплі на краплинному зрошенні в умовах півдня України максимальну продуктивність забезпечило внесення локально мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ при підтриманні диференційовано за періодами росту та розвитку рослин передполивної вологості ґрунту 80-80-70% НВ в розрахунковому шарі 0-60 см. Собівартість одиниці продукції становила 1345 тис. грн/т, рентабельність виробництва – 160,3%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кисляченко М. Ф. Ефективність крапельного зрошення картоплі та овочевих культур в Україні / М. Ф. Кисляченко // Продуктивність агропромислового виробництва. економічні науки. - 2014. - Вип. 25. - С. 102-107. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/**Pav**_2014_25_18.
2. Ромащенко М. І. Тенденції розвитку системи краплинного зрошення / М. І. Ромащенко, А. П. Шатковський. – Газета "Агробізнес сьогодні". – 2014. – №21(292).
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Горянский М. М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М. М. Горянский. - К. : Урожай, 1970. – 84 с.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / [В. С. Куценко, А. А. Осипчук, А. А. Подгаєцький та ін.] ; Ін-т картоплярства. – Немішаєве, 2002. – 183 с.
6. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / [Р. А. Вожегова, Ю. О. Лавриненко, М. П. Малярчук та ін.] ; за ред. Р. А. Вожегової. / Ін-т зрош. землероб. – Херсон, 2014. – 286 с.
7. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство) : [навчальний посібник] / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. – Херсон, 2014. – 448 с.
8. Сельскохозяйственная техника для интенсивных технологий : 1988 : [каталог]. – [Москва: АгроНИИТЭИИТО, 1988]. – 288 с.
9. Технологічні карти і витрати на вирощування сільськогосподарських культур : за ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є, Мазнєва. – Х. : ХНТУСГ, 2004. – 307 с.

УДК 631.671: 631.674.6: 635.11

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАНЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Васюта В.В. *– к.с.-г.н., с.н.с., Інститут водних проблем і меліорації НААН*

У статті відображені результати енергетичного аналізу вирощування буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення залежно від схем розміщення рослин, способів і норм внесення добрив при весняному і літньому строках посіву. Визначено, що за краплинного зрошення найбільший внесок у зростання витрат енергії в технологію вирощування, від 17,8 до 48,7%, за весняного строку посіву, і від 7,3 до 25,1%, за літнього, серед досліджуваних елементів, привносять мінеральні добрива. Найбільш ефективно використовується енергія за внесенні мінеральних добрив нормою $N_{90}P_{60}K_{135}$ методом фертигації.

Ключові слова: *енергетичний аналізу, витрати енергія, енергоємність продукції, енергетичну ефективність.*

Васюта В.В. Биоэнергетическая эффективность выращивания свеклы столовой при капельном орошении в южном регионе Украины

В статье отражены результаты энергетического анализа выращивания свеклы столовой сорта Бордо харьковский при капельном орошении в зависимости от схем размещения растений, способов и норм внесения удобрений при весеннем и летнем сроках посева. Определено, что при капельном орошении наибольший вклад в рост затрат энергии в технологию выращивания от 17,8 до 48,7%, при весеннем сроке посева, и от 7,3 до 25,1%, при летнем, среди исследуемых элементов привносят минеральные удобрения. Наиболее эффективно используется энергия при внесении минеральных удобрений нормой $N_{90}P_{60}K_{135}$ методом фертигации.

Ключевые слова: *энергетический анализа, расход энергии, энергоемкость продукции, энергетическая эффективность.*

Vasyuta V.V. Bioenergy efficiency of red table beet growing under drip irrigation in the southern region of Ukraine

The article presents the results of energy analysis of growing red table beets of the Bordo Kharkiv variety under drip irrigation, depending on plant placement patterns, fertilization methods and rates during spring and summer seeding. It shows that under drip irrigation mineral fertilizers entail the greatest energy consumption - from 17.8 to 48.7% during the spring sowing period, and from 7.3 to 25.1% during summer seeding. The highest energy efficiency is observed under mineral fertilization at a rate of $N_{90}R_{60}K_{135}$ using fertigation.

Keywords: *energy analysis, energy consumption, energy intensity of production, energy efficiency.*

Постановка проблеми. Поряд із загальноприйнятими методами оцінки ефективності виробництва овочевої продукції, через вартісні та трудові показники, в практиці широко застосовується енергетичний аналіз, який базується на визначенні співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її виробництво енергії. Універсальність методу полягає в тому, що всі залучені у технологічний процес ресурси приводиться до енергетичних показників, які ґрунтується на законі збереження і перетворення енергії, що дає змогу оцінити технологічний процес як цілісну систему, в якій вхідні параметри природна і антропогенна енергія, а вихідні - біоенергетична, створена живими організмами. Такий підхід дозволяє порівнювати витрати енергії на технологію вирощу-

вання з енергією, виробленої продукції, оцінюючи енергетичну ефективність як окремих елементів технології, так і технології в загалі, за коефіцієнтом енергетичної ефективності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз публікацій засвідчує, що як у нас в країні, так і за кордоном (Іран, Італія, Туреччина, Німеччина, Індія) енергетичний аналіз застосовується для оцінки ефективності різних за ступенем інтенсивності технологій вирощування сільськогосподарської продукції [1, 2]. Його застосування дає можливість оптимізувати параметри технологічного процесу, що продукує раціональне використання всіх видів енергії, мінімізуючи екологічних наслідки, і відповідно, створює умови сталого розвитку галузі [3].

В овочівництві енергетичний аналіз має певні особливості. Насамперед, це пов'язано з особливостями біології овочевих рослин. Як наслідок, валової енергії у овочевій продукції доволі мало, але вона є джерелом незамінних біологічно-активних речовини, які й визначають її споживчу цінність. Тому енергія господарсько-цінної частини врожаю визначається з урахуванням коефіцієнту споживчої цінності продукції [4].

Важливість енергетичного аналізу технологій вирощування в сільському господарстві не менша, за аналіз економічної ефективності, так як на відміну від останнього, він позбавлений залежності від коливання цін на продукцію та засоби виробництва [4,5], що спостерігається за нестабільної економіки. Саме ця корінна відмінність енергетичного аналізу і визначає його актуальність для оцінки технологічних процесів в цій галузі господарювання.

Постановка завдання. Завдання роботи передбачало оцінити енергетичну ефективність вирощування буряка столового за різних схем посіву, норм добрив і способу їх внесення за краплинного зрошення, та визначити оптимальне співвідношення факторів технологічного процесу. В основу біоенергетичного аналізу покладено результати польових досліджень, проведених протягом 2008-2010 рр. в Інституті зрошуваного землеробства згідно методики дослідної справи [6, 7].

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідженнями витрат енергії при вирощування буряка столового за весняного строку посіву, різних норм, способів внесення добрив, були визначені рівні витрат сукупної енергії на технологію вирощування ($E_о$), валової енергії, яка поверталася урожаєм ($E_в$), коефіцієнти біоенергетичної ефективності (Ке) та енергоємність продукції ($E_{ПР}$) за досліджуваних елементів технології (табл.1).

Аналіз енергоємності досліджуваних елементів технології показує, що схеми розміщення рослин викликають незначні, на рівні 0,9 - 1,8%, зміни витрат сукупної енергії. З позиції енерговитрат цей елемент технології не потребує додаткових витрат енергії, проте сприяє збільшенню енергії, яка накопичується урожаєм, що спостерігається як 4-х, так і 8-ми рядкової схеми посіву. Порівняння енерговитрат на варіанті без внесення добрив засвідчує наявність випадкових впливів, що підтверджується коливаннями енергії, накопиченої урожаєм в межах 0,08-8,8%. Із аналізу витраченої і повернутої енергії за способами внесення добрив простежується тенденція до незначного, не більше за 2,8%, зростання витраченої енергії, за порівняно більшого, в межах 3,8-9,7%, збільшення енергії, яка повертається урожаєм. Тобто і схеми розміщення і способи внесення добрив є найменш енергоємними операціями технології вирощування.

Таблиця 1- Енергетична оцінка вирощування буряка столового за весняного стоку посіву, сорт Бордо харьківський (середнє за 2008-2010 рр.)

Енергетичні показники	Спосіб внесення добрив	Дози добрив та кількість рядків у стрічці							
		0 (Контроль)		P_{60}		$N_{90}P_{60}K_{40}$		$N_{90}P_{60}K_{135}$	
		4	8	4	8	4	8	4	8
Витрати енергії, ГДж/га, (Ео)	локально	109,9	107,9	116,1	115,6	129,4	131,6	137,1	136,7
	фертигація	110,1	109,8	116,4	116,9	132,1	132,9	136,2	140,5
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га,(Ев)	локально	89,1	81,5	102,0	100,8	116,2	125,1	127,8	126,2
	фертигація	89,8	88,7	103,2	105,8	126,7	129,9	124,2	141,0
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності,(Ке)	локально	4,15	3,78	4,39	4,36	4,49	4,75	4,66	4,62
	фертигація	4,08	4,04	4,43	4,53	4,80	4,89	4,56	5,02
Енергоємність продукції, ГДж/кг ($E_{ПР}$)	локально	2,76	2,97	2,56	2,60	2,52	2,39	2,43	2,46
	фертигація	2,75	2,77	2,54	2,50	2,36	2,32	2,49	2,26

Дослідженнями впливу норми добрив на енергетичні показники технології вирощування буряка столового за весняного строку посіву встановлено, що фосфорні добрива дозою P_{60} збільшують загальні витрати енергії на 6,2%. За внесення повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{40\text{-}135}$ витрати енергії зростають відповідно на 20,2 та 25,8%, у порівнянні з контролем. Частка енергії азотних і калійних добрив за $N_{90}K_{40}$ і $N_{90}K_{135}$ діючої речовини на фоні P_{60} досягає, відповідно, 13,1 і 18,4% від витрат сукупної енергії. Як свідчить вище наведе, застосування мінеральних добрив сприяло накопиченню в коренеплодах додатково від 15,7 до 42,5 ГДж/га біологічної енергії порівняно з контрольним варіантом. Оцінка енергетичної ефективності використання мінеральних добрив показує, що в зазначеному елементному складі і досліджуваній кількості діючої речовини, воно сприяло підвищенню коефіцієнту біологічної ефективності на 10,3-17,9,8% та зниженню енергоємності продукції на 9,3-14,8%, на фоні контрольного варіанту.

Енергетичний аналіз технології вирощування буряка столового за літнього строку посіву виявив, що сукупні витрати енергії технології вирощування, не зважаючи доволі істотну різницю за тривалістю періоду вегетації, лише на 6,8-7,3% менші, ніж за посіву весною (табл.2).

Таблиця 1- Енергетична оцінка вирощування буряка столового за весняного стоку посіву, сорт Бордо харківський (середнє за 2008-2010 рр.)

Енергетичні показники	Спосіб внесення добрив	Дози добрив та кількість рядків у стрічці							
		0 (Контроль)		P_{60}		$N_{90}P_{60}K_{40}$		$N_{90}P_{60}K_{135}$	
		4	8	4	8	4	8	4	8
Витрати енергії, ГДж/га, (Ео)	локально	102,1	102,2	108,5	111,5	121,7	124,7	129,6	128,1
	фертигація	103,4	102,3	108,5	111,6	123,2	123,1	126,9	128,5
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га,(Ев)	локально	52,31	52,35	64,95	75,17	76,18	87,21	87,03	82,36
	фертигація	56,90	52,95	72,44	72,76	81,2	81,55	77,59	83,77
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності,(Ке)	локально	2,56	2,56	2,99	3,37	3,13	3,50	3,36	3,21
	фертигація	2,75	2,59	3,27	3,28	3,30	3,31	3,06	3,26
Енергоєм-ність продукції, ГДж/кг ($E_{ПР}$)	локально	3,90	3,87	3,38	2,98	3,21	2,89	2,99	3,15
	фертигація	3,63	3,83	3,09	3,06	3,05	3,05	3,29	3,10

Незначна різниця витрат енергії на технологію вирощування за весняного і літнього строків посіву свідчить про високу енергоємність технології вирощування за посіву влітку, що підтверджується і іншими показниками. Так, коефіцієнт біоенергетичної ефективності за варіантами досліду порівняно з весняним строком посіву зменшився на 29,4-62,25%, а енергоємність продукції,навпаки, зросла на 12,8 -29,3%.

Порівняльна кількісна оцінка енергії, яка акумулюється в коренеплодах, за досліджуваних строків посіву свідчить, що з урожаєм весняного строку повертається в середньому 111,1 ГДж/га, або на 53,7% більше, ніж літнього посіву. Незважаючи на таку різницю, аналіз коефіцієнтів біоенергетичної ефективності технології вирощування буряка столового показав, що з енергетичної точки зору обидва строки посіву є ефективними, і за обох строків посіву внесення добрив з поливною водою нормою $N_{90}P_{60}K_{135}$ забезпечує накопичення і повернення урожаєм максимальної енергії.

Аналіз витрат енергії за різних способів внесення добрив показав, що як за локального внесення в рядки, так і з поливною водою, вони істотно не різняться. Поряд з цим, як і у весняних посівах, спостерігається стала тенденція до збільшення енергії (2,9%), яка акумулюється урожаєм за внесення добрив з поливною водою. Аналогічна тенденція характерна і для трансформації коефіцієнту біоенергетичної ефективності, який за фертигації на 2,3% вищий, ніж за локального пособу внесення добрив. Енергоємність продукції, яка визначається співвідношенням витрат сукупної енергії на одиницю урожаю, за фертигації в середньому на 2% менша, ніж за локального внесення мінеральних добрив у рядки. Це ще раз підтверджує вищий енергетичний потенціал фертигації, а також те, що, як за весняного строку посіву, ці елементи технології не відносяться до енерговитратних.

Оцінка сукупної енергії, необхідної для технології вирощування буряка столового за краплинного зрошення показала, що найбільшу вагу у зростанні, витрат енергії, з досліджуваних елементів технології, мають мінеральні добрива. Залежно від видового і кількісного складу їх частка в сукупній енергії змінюється від 17,8 до 48,7% - за весняного строку посіву, та від 7,3до 25,1% - за літнього.

Біоенергетичним аналізом технології вирощування буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення виявлена висока енергетична ефективність його вирощування як за 4-ри, так і за 8-ми рядкової схеми посіву за весняних і літніх строків, за умови внесення мінеральних добрив нормою $N_{90}P_{60}K_{135}$ за діючою речовино методом фертигації.

Висновки. Таким чином, узагальнення результатів біоенергетичного аналізу засвідчило, за краплинного зрошення найбільшу вагу у зростанні, витрат енергії, з досліджуваних елементів технології, привносять мінеральні добрива, які, залежно від видового та кількісного складу, в сукупній енергії витрат, на технологію вирощування, складають від 17,8 до 48,7% за весняного строку посіву та від 7,3 до 25,1% - за літнього. При вирощуванні буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення високу енергетичну ефективність забезпечує як 4-ри, так і 8-ми рядкова схема посіву у весняних та літніх строках посіву, за умови внесення мінеральних добрив нормою $N_{90}P_{60}K_{135}$ по діючій речовині методом фертигації.

СПИСОК ВИРКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Bailey A. P. A comparison of energy use in conventional and integrated arable farming systemsin the UK / A. P. Bailey, W. D. Basford, N. Penlington et al. // Agriculture, Ecosystems & Environment.– 2003. – № 97. – P. 241–253.
2. Sartori L. Energy use and economic evaluation of a three year crop rotation for conservation and organic farming in NE Italy / L. Sartori, B. Basso, M. Bertocco, G. Oliviero // Biosystems Engineering. – 2005. – № 91. – P. 245–256.
3. Енергетична оцінка технологій вирощування сільськогосподарських культур при зрошенні / Р.А. Вожегова, М.П. Малярчук, В.О. Найдьонова, А.С. Малярчук // Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН". - Вип. 3-4, 2013.-С. 8-14.
4. Болотських О.С. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві /О.С. Болотських, М.М. Довгаль //Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві.- Х.: Основа, 2001.- С. 166-184.
5. Кирюхін С.О. Біоенергетична ефективність вирощування огірка за різних способів сівби у лісостепу України / С.О. Кирюхін // Овочівництво і баштанництво. 2010. Вип. 56. – С. 8-12.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [5-е изд., доп. и перераб.] / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.: ил.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001.- 369 с.

УДК 631.8:631.452:631.1

ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ ЯК ЗАПОРУКА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ І СТІЙКОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Вожегова Р.А., – *д. с.-г. н., професор,*
Димов О.М., – *к. с.-г. н, с. н. с.*
Інститут зрошуваного землеробства НААН

У статті проаналізовано структуру посівних площ, сучасний стан ґрунтів і застосування мінеральних та органічних добрив у сільськогосподарських підприємствах Херсонської області. Вказано на причини, що зумовили зменшення обсягів внесення добрив. Розглянуто динаміку цін на мінеральні добрива. Показано ефективність застосування мінеральних добрив під основні сільськогосподарські культури на зрошуваних землях південного регіону. Окреслено основні напрями розв'язання проблеми скорочення обсягів внесення органічних добрив і підвищення родючості ґрунтів.

Ключові слова: *родючість ґрунтів, структура посівних площ, мінеральні та органічні добрива, ціна, ефективність.*

Вожегова Р.А., Дымов А.Н. Применение удобрений как залог сохранения плодородия почв и устойчивого развития сельскохозяйственного производства

В статье выполнен анализ структуры посевных площадей, современного состояния почв и применения минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных предприятиях

Херсонской области. Указаны причины, обусловившие уменьшение объемов внесения удобрений. Рассмотрена динамика цен на минеральные удобрения. Показана эффективность применения минеральных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры на орошаемых землях южного региона. Очерчены основные направления решения проблемы сокращения объемов внесения органических удобрений и повышения плодородия почв.

Ключевые слова: *плодородие почв, структура посевных площадей, минеральные и органические удобрения, цена, эффективность.*

Vozhegova R.A., Dymov O.M. The application of fertilizers as a guarantee for soil fertility conservation and sustainable development of agricultural production

The article makes an analysis of the structure of sown areas, current state of soils and application of mineral and organic fertilizers at the agricultural enterprises of Kherson region. The causes that led to a decrease in the volumes of fertilizer application are listed. The dynamics of prices for mineral fertilizers are considered. The efficiency of the use of mineral fertilizers for the main crops on the irrigated lands of the southern region is shown. The main directions of solving the problem of reducing the amounts of organic fertilizers and improving soil fertility are outlined.

Keywords: *soil fertility, structure of sown area, mineral and organic fertilizers, price, efficiency.*

Постановка проблеми. Раціональне використання, збереження та підвищення родючості ґрунтів – незмінна умова нарощування продовольчого потенціалу країни. Узагальнення результатів досліджень наукових установ країни свідчить, що стан ґрунтів визначається, головним чином, структурою посівних площ, питомою вагою багаторічних бобових трав і рівнем використання добрив, особливо органічних. Але протягом останніх двох десятиліть в Україні спостерігається стала тенденція зменшення посівних площ кормових культур і розширення – технічних, що зумовлено прибутковістю виробництва останніх.

Проте не тільки перевантаження агроекосистем є причиною погіршення стану ґрунтів. Порушується основний землеробський «закон повернення», який у 1840 р. сформулював Юстас Лібіх: «Поверни полю те, що ти забрав у нього з урожаєм, або не плануй у майбутньому отримати такий урожай». Обсяги ж застосування мінеральних і органічних добрив суттєво скоротилися, порівняно з 80-ми роками минулого століття, що веде до зниження продуктивності агроценозів. За даними НААН площа деградованих і малородючих ґрунтів складає понад 8 млн га, а прямі щорічні втрати від основних видів їх деградації в цілому по Україні досягають майже 40 млрд грн.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням збереження й відновлення родючості ґрунтів, підвищення ефективності застосування добрив присвятили наукові праці такі відомі вітчизняні вчені, як С.А. Балюк, В.В. Гамаюнова, І.М. Гоголев, Г.М. Господаренко [3], О.А. Корчинська, М.В. Лісовий, Г.А. Мазур, В.В. Медведєв, Б.С. Носко, В.Ф. Сайко, А.І. Фатєєв, І.Д. Філіп'єв, О.В. Ходаківська й зарубіжні дослідники M. Cramer [13], M. He [14], E. Waraich [15] та ін.

Одним з визначальних чинників зниження родючості ґрунтів є скорочення обсягів внесення мінеральних і, особливо, органічних добрив. За довготривалого вирощування сільськогосподарських культур без застосування добрив, особливо у зрошуваних сівозмінах південного регіону, вміст основних елементів живлення в ґрунтах поступово знижується [11, с. 7]. Без застосування азотних добрив у сівозміні навіть з люцерною поступово зменшується вміст азоту й послаблюється нітрифікаційна здатність ґрунту.

Роль добрив залишається достатньо високою і на відносно родючих ґрунтах, що мають оптимальну забезпеченість елементами живлення [1, с. 84; 3, с. 158].

Тому вказані проблеми на сучасному етапі розвитку агропромислового виробництва залишаються актуальними, особливо на регіональному рівні, й потребують подальшого дослідження.

Постановка завдання. Завданням досліджень був аналіз структури посівних площ, сучасного стану ґрунтів, рівня застосування мінеральних і органічних добрив у сільському господарстві Херсонської області, виявлення існуючих проблем, визначення причин, що їх зумовили, формування пропозицій з розв'язання з урахуванням регіональних особливостей. У процесі дослідження використано такі методи: монографічний, статистики, розрахунково-аналітичний, економічного аналізу та узагальнення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Починаючи з 2008 року, в Україні зріс валовий збір основних сільськогосподарських культур. Наприклад, збір зернових і зернобобових з 33,3 млн т/рік у 2000-2007 рр. – до 53,6 млн т/рік у 2008-2015 роках. Це відбулося, головним чином, за рахунок підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зокрема, озимої пшениці з 2,76 до 3,36 т/га, кукурудзи на зерно – з 3,18 до 5,7 т/га, відповідно. Постає питання: за рахунок чого досягнуто таких позитивних результатів? Адже родючість ґрунтів знижується, внесення органічних добрив залишається на критично низькому рівні (0,5 т/га), обсяги хімічної меліорації мізерні, агротехнічні заходи майже не проводяться. Основні чинники – сприятливі погодно-кліматичні умови останніх років; високий біологічний потенціал нових сортів і гібридів; відносне збільшення обсягів внесення мінеральних добрив [12, с. 18]. Аналізуючи статтю надходження поживних речовин за рахунок мінеральних добрив, слід акцентувати увагу, що основну частку становлять азотні – в середньому 70%. А відтак, за науково обґрунтованого співвідношення азоту (N), фосфору (P) і калію (K) 1:0,8:0,7, маємо в середньому по Україні 1:0,2:0,2. Отже, необхідні для формування урожаю фосфор і калій рослина використовує переважно з ґрунту, в тому числі за рахунок мінералізації гумусу. За розрахунками балансу гумусу і поживних речовин протягом 2011-2014 рр. щороку з ґрунту відчужується в середньому 260 кг/га гумусу і 80 кг/га NPK. З огляду на те, що більшість деградаційних процесів ґрунту візуально майже не фіксуються і проявляються повільно, це створює ілюзію непорушності ґрунтового покриву та потурає споживацькому ставленню до цього природного ресурсу.

Згідно аналізу структури посівних площ сільськогосподарських культур у Херсонській області можна констатувати, що основним напрямом господарської діяльності новостворених після реформування АПК підприємств стало вирощування зернових і технічних культур, перш за все соняшнику, ріпаку та сої, які є високорентабельними й користуються попитом на світовому ринку (табл. 1).

Визначити зміни показників або властивостей родючості ґрунтів можливо або за рівнем урожайності, що не завжди відповідає дійсності через вплив багатьох факторів на її формування, про що ми згадували вище, або за результатами агрохімічного обстеження.

Еколого-агрохімічне оцінювання ґрунтів Херсонської області свідчить, що впродовж 8–9 турів агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (2001-2010 рр.) відбулося значне погіршення їх якісних ха-

рактеристик [5, с. 39]. Якщо порівнювати структуру розподілу площ за їх продуктивністю, то у 8 турі землі, які відносилися до категорії ґрунтів підвищеної якості, складали близько 11% загальної площі. До категорії середніх за продуктивністю ґрунтів відносились 50% земель, а ґрунти низької якості становили 39% обстеженої території. Відтак, протягом 8–9 турів зникли площі ґрунтів з високими якісними показниками та відповідно збільшились площі ґрунтів у категоріях низької та середньої якості. За рахунок зменшення продуктивних земель переважають ґрунти з якісними показниками на рівні середніх значень, які в цілому характеризують 72% обстежених площ. Наведені дані засвідчують погіршення еколого-агрохімічного стану ґрунтів Херсонської області.

Таблиця 1 – Структура посівних площ сільськогосподарських культур у Херсонській області

Сільськогосподарські культури	1990 рік		2015 рік	
	площа, тис. га	%	площа, тис. га	%
Зернові	811,3	51,4	782,4	56,6
Технічні	141,6	9,0	433,3	31,3
Кормові	548,2	34,7	76,7	5,5
Картопля і овоче-баштанні	76,7	4,9	91,0	6,6
Уся посівна площа	1577,8	100,0	1383,4	100,0

Джерело: Сформовано авторами за даними Головного управління статистики у Херсонській області [6]

На жаль, доводиться констатувати, що нинішній рівень застосування добрив у сільському господарстві Херсонщини не відповідає вимогам сучасного землеробства. Не забезпечується не тільки розширене відтворення родючості ґрунтів, але навіть не поновлюються ті запаси елементів живлення, які сільськогосподарські культури витратили на формування врожаю. Необхідну їх кількість рослини використовують із запасів поживних речовин у ґрунтах, тим самим виснажуючи останні. І хоча, порівняно з 2000 роком, спостерігаємо тенденцію до поступового нарощування обсягів внесення мінеральних добрив сільськогосподарськими підприємствами області (під урожай 2013-2015 рр. було внесено 27,8-32,7 тис. тонн мінеральних добрив у діючій речовині, або 37-43 кг на 1 га посівної площі, що в 2,8-3,3 раза перевищує обсяги їх внесення в 2000 р.), однак це втричі менше порівняно з 1990 роком (табл. 2).

Таблиця 2 – Застосування мінеральних добрив сільськогосподарськими підприємствами Херсонської області

Під урожай року	Внесено мінеральних добрив у діючій речовині, кг/га			
	NPK - усього	у тому числі		
		азотні	фосфорні	калійні
1990	128	56	45	27
2000	13	11	1	1
2009	33	27	4	2
2010	39	32	5	2
2011	45	34	8	3
2012	42	32	6	4
2013	43	34	6	3
2014	39	31	5	3
2015	37	29	5	3

Джерело: сформовано авторами за даними Державної служби статистики України [2]

Потрібно зазначити, що існують істотні диспропорції у співвідношенні основних елементів живлення у внесених товаровиробниками області мінеральних добривах зі значним переважанням частки азотних. Так, якщо в 1990 р. дане співвідношення становило 1:0,8:0,5, то в 2015-му – 1:0,2:0,1, що є досить небезпечним явищем з екологічної точки зору (табл. 3).

Таблиця 3 – Співвідношення основних елементів живлення у внесених сільськогосподарськими підприємствами Херсонської області мінеральних добривах

Роки	Співвідношення азоту, фосфору та калію у внесених мінеральних добривах		
	азот (N)	фосфор (P_2O_5)	калій (K_2O)
1990	1	0,8	0,5
2000	1	0,10	0,10
2009	1	0,15	0,08
2010	1	0,16	0,07
2011	1	0,24	0,09
2012	1	0,19	0,13
2013	1	0,18	0,09
2014	1	0,17	0,10
2015	1	0,18	0,11

Джерело: Авторське дослідження

Землевласники й землекористувачі віддають перевагу швидкодіючим азотним добривам. Так, у 2015 році 73% мінеральних добрив, придбаних сільськогосподарськими підприємствами Херсонської області, припадає на азотні. Частка комплексних добрив становить 22%, фосфорних – 3, калійних – 2% (рис. 1).

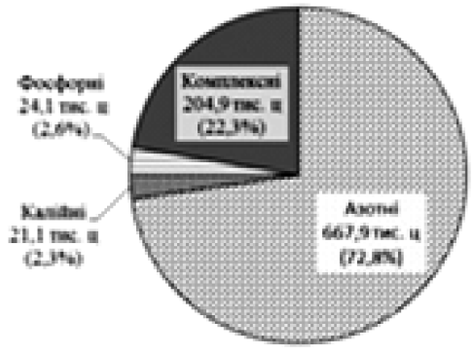


Рис. 1. Структура мінеральних добрив, придбаних сільськогосподарськими підприємствами Херсонської області в 2015 р. (фізична вага), %
Джерело: сформовано авторами на основі бюлетеня [7]

Найпопулярнішими з мінеральних добрив серед товаровиробників області є аміачна селітра, частка якої в загальному обсязі придбаних добрив становить 41,2%, карбамід (15,5%), нітроамофоска (13,9%), сульфат амонію (7,0%) та карбамідно-аміачна суміш (6,0%) (рис. 2).

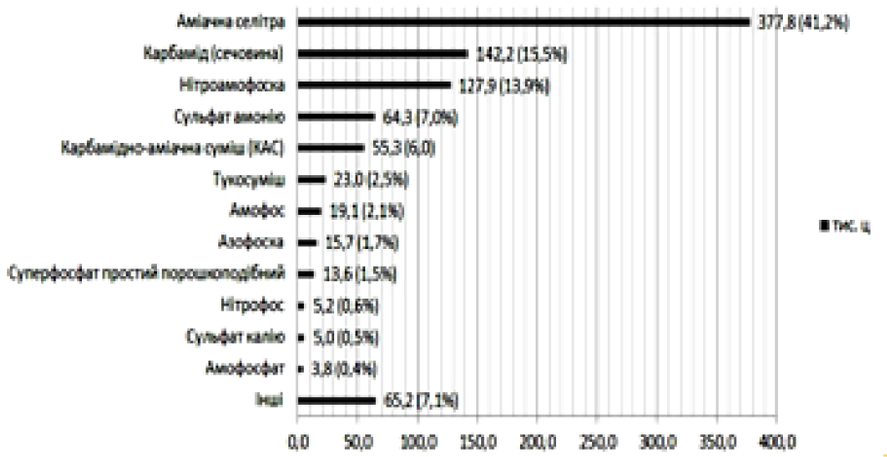


Рис. 2. Обсяги придбання мінеральних добрив сільськогосподарськими підприємствами Херсонської області в 2015 р., тис. ц (фізична вага)
Джерело: сформовано авторами на основі бюлетеня [7]

Розширенню обсягів використання мінеральних добрив суперечить динаміка зростання їх вартості (табл. 4).

Таблиця 4 – Ціни на окремі види мінеральних добрив, що надходили сільгосппідприємствам Херсонської області, грн/т (фізичну)

Мінеральні добрива	Рік			
	2012	2013	2014	2015
Аміачна селітра	2935	2947	3298	5930
Сульфат амонію	2205	2214	2478	4452
Карбамід (сечовина)	3628	3572	3788	6900
Карбамідно-аміачна суміш (КАС)	2400	2416	2953	5725
Суперфосфат гранульований з бором	4547	3097	5460	7820
Суперфосфат подвійний гранульований	4645	3308	5111	9563
Хлористий калій	4020	3927	4604	10906
Сульфат калію	6885	6724	7884	16073
Амофос	4225	4126	4838	9888
Нітроамофоска	4248	4149	4865	8933

Джерело: Сформовано авторами за даними Державної служби статистики України [7]

Вітчизняні сільськогосподарські виробники вже традиційно відчувають дефіцит фінансових можливостей для придбання оптимальної кількості добрив через недоотримання доходів від реалізації врожаю. До того ж при виробництві азотних добрив важливою складовою їх собівартості є частка природного газу. Тому найближчим часом не слід очікувати зниження оптово-відпускних цін. Ці фактори справляють свій вплив на кон'юнктуру внутрішнього ринку мінеральних добрив. Суттєвий вплив може справити також світова кон'юнктура і, зокрема, подальше зростання попиту на них. Подальше збільшення цін на мінеральні добрива може стримувати нарощування обсягів виробництва сільськогосподарської продукції.

Частка мінеральних добрив у собівартості продукції рослинництва становить від 10 до 35% до усіх виробничих витрат. За усередненими даними на частку добрив у можливому підвищенні врожаїв сільськогосподарських культур за вирощування їх без зрошення припадає 10-25%, а на зрошенні – 25-40% [11, с. 8].

У сільськогосподарських підприємствах Херсонської області при вирощуванні основних культур в умовах зрошення в структурі витрат на виробництво частка затрат на мінеральні добрива становить: для пшениці озимої 21,5%, кукурудзи на зерно – 30,5, сої – 12,1% (рис. 3–5).

Рис. 3. Структура витрат на виробництво пшениці озимої на зрошенні в сільськогосподарських підприємствах Херсонської області, % (2014 р.)
Джерело: авторське дослідження [9]

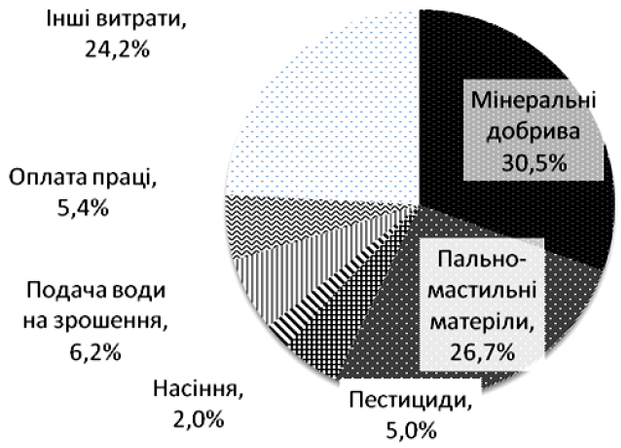


Рис. 4. Структура витрат на виробництво кукурудзи на зерно на зрошенні в сільськогосподарських підприємствах Херсонської області, % (2014 р.)
Джерело: авторське дослідження [9]

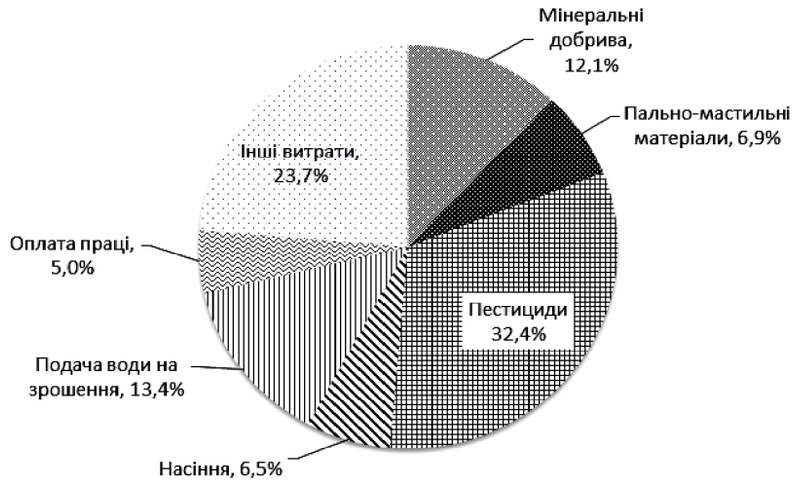


Рис. 5. Структура витрат на виробництво сої на зрошенні в сільськогосподарських підприємствах Херсонської області, % (2014 р.)
Джерело: авторське дослідження [9]

При підвищенні вартості добрив собівартість продукції зростає, що знижує її конкурентоспроможність як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Розрахунки ефективності використання мінеральних добрив під сільськогосподарські культури, вирощувані при зрошенні в південному регіоні, показали, що витрати на застосування добрив, незважаючи на їх дороговизну, окуповуються приростом врожаю (табл. 5).

Рис. 6. Внесення в ґрунт органічних добрив у сільськогосподарських підприємствах Херсонської області
Джерело: сформовано авторами за даними бюлетеня [10]

Обсяг органічних добрив, внесених навіть у 2010 р. (найбільший за останні 7 років), становив 83,8 тис. т, або 0,1 т/га. За нашими ж розрахунками бездефіцитний баланс гумусу по області мало б забезпечити внесення 15,7 млн т органічних добрив, або 11,6 т/га.

Така ситуація є наслідком зменшення поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ) у підприємствах. Це суттєво здорожує виробництво сільськогосподарських культур, які потребують повернення у ґрунт винесених з урожаєм елементів живлення. Тому однією з умов поліпшення цього стану є розвиток тваринництва й нарощування поголів'я ВРХ у всіх категоріях господарств.

Вміст гумусу в ґрунтах Херсонської області, за даними останнього туру агрохімічного обстеження, складає 2,36%, що на 0,17% нижче даних попередніх досліджень. Це означає, що за період останніх п'яти років з орного шару ґрунту кожного гектару щорічно втрачалось по 576 кг гумусу.

В умовах скорочення обсягів внесення в ґрунт гною ВРХ вагомим чинником підвищення родючості ґрунтів є використання всіх наявних видів органічних добрив, завдяки чому можна скоротити потребу в мінеральних на 30-40% зі значним позитивним впливом на родючість ґрунту. Крім традиційного напівперепрілого гною, доцільно застосовувати солому зернових колосових культур (з обов'язковим внесенням на кожну тонну соломи 7-10 кг д.р. азотного добрива), стебла сої, кукурудзи, зелене добриво (сидерати). Їх використання, порівняно з напівперепрілим гноєм, дає змогу зекономити на кожному гектарі відповідно 120 і 170 кг дизельного пального та 15-17% коштів. На півдні України є запаси торфу і сапропелів, їх ефективність також наближається до показників гною ВРХ.

Одним з ефективних засобів підвищення родючості ґрунтів є сидерація. За нашими даними в шестипільній зрошуваній сівозміні з двома полями кукурудзи на зерно, трьома – люцерни та полем озимої пшениці + післяжнивно редька олійна (сидерат), при заорюванні редьки у ґрунт на кожен гектар повертелось загальних: азоту 103, фосфору – 33 і калію – 87 кг, а з гноєм ВРХ та стеблами кукурудзи – відповідно 324; 156 і 492 кг [4, с. 53].

Превентивні заходи щодо охорони і збереження ґрунтів значно дешевші, ніж їх відновлення. Тому, зважаючи на викладене, необхідно:

- забезпечити регулювання позитивного балансу гумусу й основних елементів живлення в ґрунті за рахунок накопичення органічної маси післяжнивних і кореневих решток багаторічних трав та інших культур сівозміни (наприклад, люцерна за урожайності сіна 4-5 т/га забезпечує відтворення 0,5-0,6 т/га гумусу в ґрунті);

- збільшити надходження поживних речовин у ґрунт за рахунок біологічної фіксації азоту багаторічними бобовими травами та мобілізації ними важкорозчинних сполук фосфору (люцерна та еспарцет впродовж трьох років використання залишають після себе до 2,0-2,5 ц/га біологічного азоту, що еквівалентно внесенню 6-7 ц/га аміачної селітри, і тому є добрими попередниками в польових, кормових та овочевих сівозмінах [8, с. 25]).

Висновки. Одним з чинників нестійкого розвитку сільськогосподарського виробництва Херсонщини є збіднення ґрунтів на елементи живлення, погіршення інших їх показників та властивостей, що спричинено дуже низькими обсягами застосування органічних і недостатнім внесенням мінеральних добрив. За таких умов турбота про родючість ґрунтів і збільшення виробництва сільськогосподарської продукції повинна стати в державі пріоритетною.

В умовах скорочення обсягів внесення гною вагомим чинником підвищення родючості ґрунтів є:

- використання всіх наявних видів органічних добрив (сидерати, солома зернових колосових культур, стебла сої, кукурудзи), а також торфу, сапропелю, торф'яного перегною, завдяки чому можна на третину скоротити потребу в мінеральних добривах;

- залучення альтернативних джерел поповнення органіки ґрунту збільшенням у сівозмінах питомої ваги багаторічних бобових і злакових трав та інших бобових культур.

Ці заходи позитивно позначаються на основних показниках родючості ґрунту, зокрема на його гумусному стані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Березюк С.В. Мінеральні добрива – основа підвищення урожаю / С.В. Березюк // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2001. – Вип. 3. – С. 84-89.
2. Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур у 2000-2015 роках: статистичний бюлетень / Відповідальний за випуск – Прокопенко О.М. – К.: Державна служба статистики України, 2001-2016.
3. Господаренко Г.М. Продуктивність польової сівозміни залежно від показників родючості чорнозему опідзоленого / Г.М Господаренко, О.Ю. Стасінєвич // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія "Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство". – Харків, 2004. – № 1. – С. 158-162.
4. Димов О.М. Ефективність систем удобрення сільськогосподарських культур у зрошуваній сівозміні при різних умовах їх вирощування / О.М. Димов // Актуальні проблеми ефективного використання зрошуваних земель: зб. наук. праць Інституту зрошуваного землеробства УААН. – Херсон: Айлант, 1999. – № 2. – С. 52-57.
5. Заїченко А.А. Оцінка агроекологічного стану ґрунтів Херсонської області / А.А. Заїченко, С.П. Шукайло // Охорона ґрунтів: зб. наук. праць. Спец. випуск. – Матер. всеукр. наук.-практ. конф. «Охорона ґрунтів та підвищення їх родючості» (з нагоди Міжнародного року ґрунтів), Одеса, 16-17 вересня 2015 р. – К.: ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», 2015. – С. 38-39.
6. Збір урожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду в Херсонській області у 2000-2015 роках: Статистичний бюлетень. Відповідальний за випуск - О.О. Бабенкова. – Херсон: Головне управління статистики у Херсонській області, 2001-2016. – 195 с.
7. Купівля матеріально-технічних ресурсів для виробничих потреб сільськогосподарськими підприємствами у 2012-2015 роках. Статистичний бюлетень. – К.: Державна служба статистики України, 2013-2016.
8. Наукові основи вирощування насіння багаторічних трав у степовій зоні: науково-методичні рекомендації / [Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, О.Д. Тищенко, А.В. Тищенко, Л.К. Антипова та ін.]. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 188 с.
9. Нормативи матеріально-технічних витрат при вирощуванні основних сільськогосподарських культур на зрошуваних і неполивних землях із використанням інноваційних елементів технологій: науково-методичне видання / Р.А. Вожегова, О.М. Димов, Л.М. Грановська, Л.В. Бояркіна, М.В. Вердиш. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 64 с.
10. «Про внесення мінеральних, органічних добрив, гіпсування та вапнування ґрунтів під урожай 1990-2015 років в сільськогосподарських підприємствах Херсонської області». Статистичний бюлетень / [Відповідальний за випуск О.О. Бабенкова]. – Херсон : Головне управління статистики у Херсонській області, 1991-2016.
11. Филипьев И.Д. Влияние системы удобрения и длительного орошения на основные показатели плодородия почвы / И.Д. Филипьев, В.В. Гамаюнова // Матер. междунар. научн. конф. «Оросительные мелиорации – их развитие, эффективность и проблемы». – Херсон: ИОЗ УААН, 1993. – С. 7-9.
12. Яцук І.П. Охорона ґрунтів як передумова розвитку і збереження аграрного сектору України/ І.П. Яцук, В.М. Панасенко, В.А. Жилкін // Охорона ґрунтів: зб. наук. праць. Спец. випуск. – Матер. всеукр. наук.-практ. конф. «Охорона ґрунтів та підвищення їх родючості» (з нагоди Міжнародного року ґрунтів), Одеса, 16-17 вересня 2015 р. – К.: ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», 2015. – С. 17-18.
13. Cramer M.D. The importance of nutritional regulation of plant water flux / M.D. Cramer, H.J. Hawkins, G.A. Verboom // Oecologia, 2009. – V. 161. – № 1. – P. 15-24.
14. He M. Drought effect on plant nitrogen and phosphorus: a metaanalysis / M. He, F.A. Dijkstra // New Phytologist, 2014. – V. 204. – № 4. – P. 924-931.
15. Waraich E.A. Role of mineral nutrition in alleviation of drought stress in plants / E.A. Waraich, R. Ahmad, M.Y. Ashraf // Australian Journal of Crop Science, 2011. – V. 5. – № 6. – P. 764-777.

УДК: 633.635:631.6(477.72)

ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЗРОШУВАНИХ МЕЛІОРАЦІЙ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

***Вожегова Р.А.** – д.с.-г.н., професор,*
***Біляєва І.М.** – к.с.-г.н., с. н. с.,*
***Коковіхін С.В.** – д.с.-г.н., професор,*
Інститут зрошуваного землеробства НААН

В статті наведено результати досліджень з організації та управління інноваційним розвитком зрошуваних меліорацій в умовах Південного Степу України. Встановлено, що наукове обґрунтування та оптимізація систем зрошуваного землеробства дозволяють отримувати в 3-5 разів вищу урожайність сільськогосподарських культур, порівняно з неполивними умовами. Ресурсоощадні технології зрошення, які враховують біологічні особливості та генетичний потенціал сучасних сортів і гібридів вітчизняної та закордонної селекції, дозволяють економити 15-40% поливної води, добрив та інших ресурсів фактично без втрат урожаю. Запропоновано інноваційні заходи для підвищення продуктивності зрошення та оптимізації технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях.

***Ключові слова**: зрошення, клімат, технології вирощування, вологозабезпеченість, погодні умови, продуктивність зрошення.*

Вожегова Р.А., Беляева И.Н., Коковихин С.В. Инновационные направления развития орошаемых мелиораций в условиях Южной Степи Украины

В статье приведены результаты исследований по организации и управлению инновационным развитием орошаемых мелиораций в условиях Южной Степи Украины. Установлено, что научное обоснование и оптимизация систем орошаемого земледелия позволяют получать в 3-5 раз высшую урожайность сельскохозяйственных культур, сравнительно с неполивными условиями. Ресурсосберегающие технологии орошения, которые учитывают биологические особенности и генетический потенциал современных сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции, позволяют экономить 15-40% поливной воды, удобрений и других ресурсов фактически без потерь урожая. Предложены инновационные мероприятия для повышения продуктивности орошения и оптимизации технологий выращивания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях.

***Ключевые слова**: орошение, климат, технологии выращивания, влагообеспеченность, погодные условия, продуктивность орошения.*

Vozhegova R.A., Belyaeva I.M., Kokovikhin S.V. Innovative directions of development of irrigated land amelioration under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine

The article provides the results of research on organization and management of innovative development of irrigated land amelioration under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. It shows that scientific grounding and optimization of the systems of irrigated agriculture allow getting a 3-5 times higher productivity of agricultural crops, compared with rainfed conditions. Resource-saving technologies of irrigation, which take into account biological features and genetic potential of modern varieties and hybrids of domestic and foreign selection, allow saving 15-40% of irrigation water, fertilizers and other resources actually without yield loss. The study proposes innovative measures for an increase in the productivity of irrigation and optimization of technologies of growing agricultural crops on irrigated lands.

***Key words**: irrigation, climate, growing technologies, water supply, weather conditions, productivity of irrigation.*

Постановка проблеми. Наука в розвитку сільськогосподарського виробництва має велике значення у зв'язку з багатогранністю й складністю процесів, які забезпечують акумуляцію сонячної енергії і перетворення її в органічну речовину – джерело життя на нашій планеті. Процес створення врожаю пов'язаний з наявністю багатьох кількісних та якісних зовнішніх умов, з їх динамікою в часі, з різною здатністю рослин використовувати ґрунтові й кліматичні фактори, протистояти несприятливим фізичним і біологічним чинникам, позитивно реагувати на додаткові агрономічні заходи (обробіток ґрунту, внесення мінеральних та органічних добрив, застосування пестицидів тощо).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зрошення в умовах гострого дефіциту природної вологи є одним з головних чинників інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Оптимальна взаємодія зрошення з іншими складовими елементами 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 минулого сторіччя зрошення набуло широкого розповсюдження в світі. В теперішній час на планеті зрошується понад 300 млн га, що становить 18 % від загальної площі ріллі, на якій виробляється понад 40 % усієї сільськогосподарської продукції, тобто продуктивність одного зрошуваного гектара більше, ніж удвічі перевищує вихід рослинницької продукції з неполивної площі. Висока ефективність штучного зволоження обумовлює стрімке зростання площ зрошуваних земель, особливо в країнах з високим термічним потенціалом.

Постановка завдання. Сучасне землеробство базується на сукупності багатьох наук – біології, хімії, фізики, ґрунтознавства, економіки, кліматології та інших, які у свою чергу під час взаємодії з аграрною наукою диференціювалися і стали її складовими елементами. Весь цей комплекс наук є найефективнішим при вірному плануванні та впровадженні в агровиробничі системи науково обґрунтованих складових елементів, які повинні забезпечувати високі й стабільні урожаї при одночасному підвищенні родючості ґрунту, створенні сприятливих умов для рослин, отриманні максимальної економічної ефективності та зниженні техногенного впливу на агроекосистеми. В останні роки ефективність використання штучного зволоження істотно зменшилася. Тому необхідно науково обґрунтовувати, розробляти й впроваджувати у виробництво нові агротехнічні, еколого-меліоративні та господарсько-економічні заходи, які спрямовані на розвиток зрошуваного землеробства, підвищення його продуктивності та економічної ефективності.

Виклад основного матеріалу дослідження. В результаті вивчення матеріалів метеорологічних спостережень, що проведені на різних континентах Землі, встановлено, що клімат планети постійно змінюється під впливом космічних та антропогенних чинників як в напрямку похолодання, так і потепління. Разом з цими чинниками на глобальні кліматичні умови чинить істотний вплив господарська діяльність людини. За останні 10 тис. років розповсюдження землеробства обумовило різке скорочення площ лісів, що також приводило до змін клімату та має безпосередній вплив на сільське господарство, в тому числі на продуктивність зрошення.

Існуючі моделі глобальної зміни клімату свідчать, що глобальне зростання середньорічної температури можливо за чотирма сценаріями. До негативних змін клімату на найближчу перспективу можна віднести збільшення температур повітря, посилення дії посух, скорочення сніжного покриву, збільшення потужності паводків і повеней на річках, порушення рівномірності надходження атмосферних опадів, зростання ерозії ґрунтів тощо. За таких умов ефективність зрошення зростатиме, проте якщо воно буде використано з науковим обґрунтуванням, гнучкими підходами до локальних природних та агротехнічних чинників.

Науково-технічний прогрес в сучасному землеробстві й рослинництві досяг істотного розвитку й успіхів. Проте, існують ще значні потенційні можливості підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь. Використовуючи тільки 2% фотосинтетичній активній радіації (ФАР), на території України впродовж вегетаційного періоду можливо щорічно одержувати до 130 ц/га сухої маси органічної речовини. Ці показники врожайності не є максимальними, вони можуть бути збільшені, оскільки коефіцієнт використання фотосинтетично-активної радіації можна істотно підвищити за рахунок оптимального забезпечення рослин вологою та поживними речовинами.

Особливістю ґрунтово-кліматичної підзони південного Степу України є недостатня кількість атмосферних опадів зі значним потенціалом сонячної енергії. Унаслідок таких природних особливостей практично кожен рік спо-

стерігається гострий дефіцит ґрунтової вологи, який перешкоджає отриманню запланованого рівня врожайності.

У природно-кліматичному відношенні Південний Степ України характеризується високим забезпеченням тепловими ресурсами, на фоні якого протягом останніх років відбуваються кліматичні зміни, що здебільшого прирівнюються до явищ глобального потепління. Так, за останні десятиліття середньорічна температура повітря зросла на 1,9°С, а в літні місяці на 3,6-3,9°С, досягаючи в липні максимального середньодобового показника 24,6° С (рис. 1). Крім того, за останні 35 років спостерігається зниження кількості опадів та порушення рівномірного їх надходження протягом вегетаційного періоду, що призвело до зменшення коефіцієнту аридності до 1,43-2,36 у сухі та середньосухі роки.

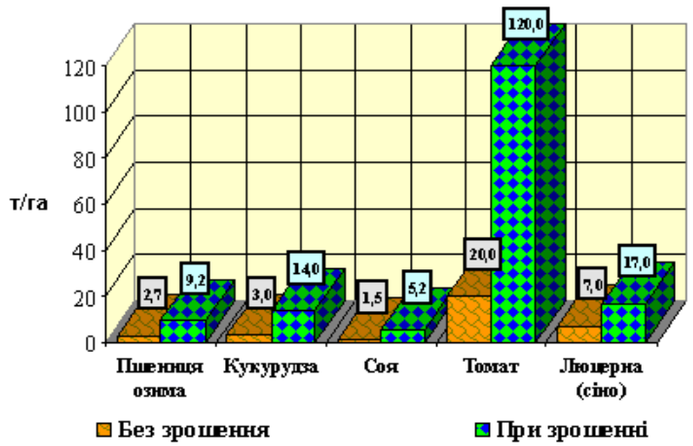


Рисунок 1. Елементи водного балансу та коефіцієнт аридності залежно від дефіциту випаровуваності років досліджень (за даними Херсонської агрометеорологічної станції)

Вирощування сільськогосподарських культур пов'язано з дією та взаємодією багатьох факторів, про що свідчить впливу природних та антропогенних умов. На рівні кожного господарства з метою підвищення екологічності агротехнічних і меліоративних заходів та способів ведення сільського господарства необхідно оцінювати їх вплив на ґрунти та агроекосистеми. На півдні України найбільш дієвим заходом покращення водного режиму ґрунту є зрошення, яке дає змогу оптимізувати умови ведення землеробства.

Багаторічними польовими дослідами Інституту зрошуваного землеробства НААН та інших наукових установ України і світу доведено, що за рахунок штучного зволоження є можливість створювати сприятливі умови для реалізації потенційних можливостей сортів і гібридів, а також забезпечити істотне зростання обсягів виробництва валової продукції рослинництва з одиниці посівної площі.

Підвищення ефективності наукових досліджень та конкурентоспроможності наукових розробок в галузі зрошуваного землеробства в південному регіоні України є вагомим важелем стабілізації виробництва аграрної продукції в умовах посушливого клімату та одним з пріоритетних напрямів державної

політики. Інститутом зрошуваного землеробства НААН сумісно з фахівцями Інституту водних проблем і меліорації НААН було розроблено та постійно вдосконалюються системи зрошуваного землеробства в областях степової зони, які дозволяють отримувати в 3-5 разів вищу урожайність сільськогосподарських культур, порівняно з неполивними умовами, а режими зрошення зорієнтовані на біологічні та генетичні особливості сучасних сортів і гібридів дозволяють економити 15-40% поливної води фактично без втрат урожаю.

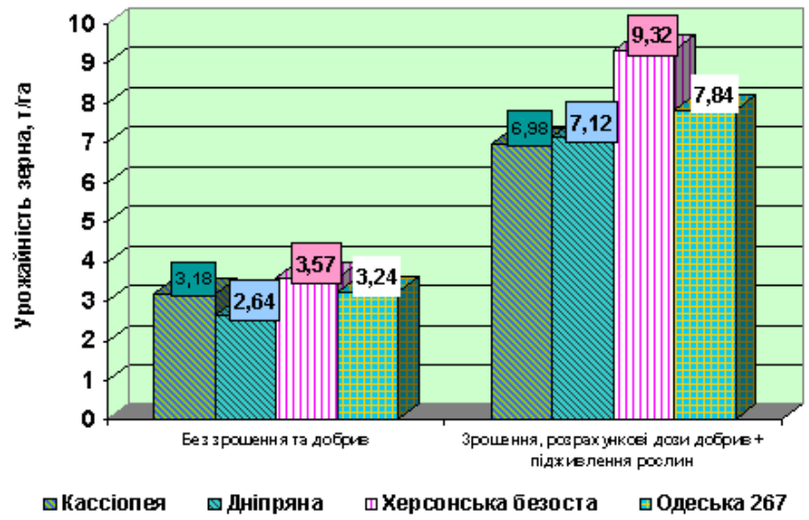


Рисунок 2. Ефективність застосування зрошення в умовах півдня України при вирощуванні різних с.-г. культур

В Інституті зрошуваного землеробства спільно з вченими ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» було розроблено систему агромеліоративних заходів щодо попередження деградації зрошуваних ґрунтів та недопущення загрози підняття рівня ґрунтових вод на зрошуваних масивах Південного Степу, а з науковцями Інституту водних проблем і меліорації НААН, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» Міністерства освіти і науки України, а також фахівцями Мінагрополітики України розроблена та схвалена Херсонською облдержадміністрацією, Держводагентством України та Мінагрополітики України «Комплексна програма розвитку зрошення та поліпшення екологічного стану сільськогосподарських угідь і сільських населених пунктів Херсонської області на період до 2020 року».

Теоретичні розробки щодо оптимізації ґрунтових процесів на зрошуваних землях обґрунтовують наукові основи раціонального та екологічно-безпечного застосування добрив і меліорантів. Широкого розповсюдження набула нова ресурсозберігаюча система удобрення сільськогосподарських культур, яка щорічно впроваджувалося в районах Херсонської, Миколаївської, Дніпропетровської областей на площі 50 тис. га і забезпечила зниження витрат мінеральних добрив на 24-72% порівняно із прийнятими нормами. Розробки

Інституту увійшли складовою частиною до «Перспективного плану збереження і підвищення родючості ґрунтів Херсонської області».

При вирощуванні сільськогосподарських культур важливе значення має комплексний підхід до формування інтенсивних технологій, наприклад, взаємодію зрошення та мінеральних добрив, які при сумісному застосуванні забезпечують синергетичний ефект. Так, при вирощуванні в зрошуваній сівозміні Інституту зрошуваного землеробства різних за генетичним потенціалом сортів пшениці твердої та м'якої урожайність зерна становила на контрольних ділянках (без зрошення та без внесення добрив) відповідно 2,64-3,18 т/га у твердої форми і 3,24-3,57 т/га – у м'якої пшениці (рис. 3).

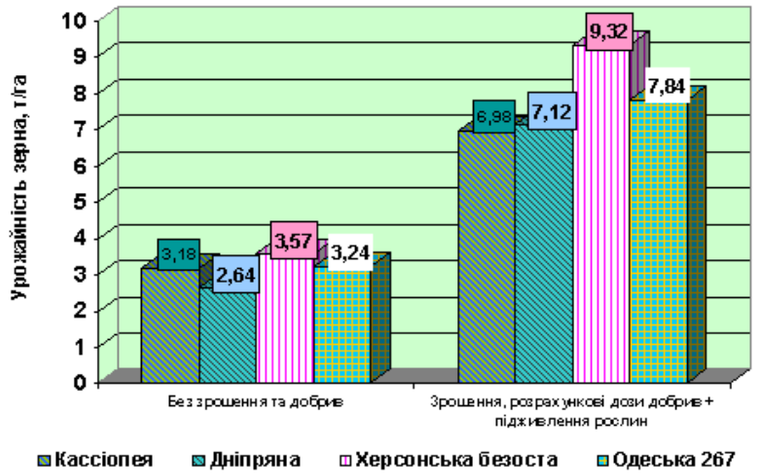


Рисунок 3. Урожайність сортів пшениці озимої твердої та м'якої залежно від умов зволоження та фону мінерального живлення (середнє за 2012-2015 рр.)

Інтенсифікація технології вирощування (оптимальний режим зрошення, внесення добрив розрахунковими дозами, проведення підживлень хелатдобривами) сприяло істотному зростанню врожайності досліджуваної культури – у пшениці твердої до 6,98-7,12 т/га (або на 54,4-62,9%), а у м'якої форми – до 7,84-9,32 т/га (на 58,7-61,7%).

Впровадження наукових розробок у виробничі системи Південного Степу України дозволяє підвищити ефективність функціонування водогосподарського комплексу і зрошуваного землеробства південного регіону в цілому, більш раціонально розподіляти кошти.

Розробки Інституту зрошуваного землеробства НААН складають науково-технічну базу ведення землеробства на зрошуваних землях в південному регіоні. У сівозмінах з короткою ротацією широкого поширення в регіоні набула розроблена система ґрунтозахисного енергозберігаючого обробітку ґрунту, яка забезпечує економію паливно-мастильних матеріалів (на 20%), із зниженням енергоємності процесу (на 40%). Також доведена науково обґрунтована структура посівних площ на зрошуваних землях для сільськогосподарських підприємств різної спеціалізації (табл. 1).

Таблиця 1 – Науково обґрунтована структура посівних площ на зрошуваних землях для сільськогосподарських підприємств різної спеціалізації, % (за даними Інституту зрошуваного землеробства НААН)

Культури	Великотоварні господарства, які мають тваринництво	Господарства з виробництва зерна і технічних культур	Господарства овочевого напряму	
			звичайне зрошення	краплинне зрошення
Зернові – всього	40-45	50-60	20-25	-
у т.ч. пшениця озима	18-20	20-25	20-25	-
кукурудза	18-20	20-25	-	-
Технічні - всього	5-10	30-35	-	-
у т.ч. соя	5-10	20-25	-	-
ріпак	-	до 5	-	-
соняшник	-	до 5	-	-
Овочі та картопля - всього	-	-	50-60	80
Кормові - всього	40-45	10-20	20-25	20
у т.ч. багаторічні трави	20-22	10-15	18-20	-

Розрахунками доведено, що для забезпечення максимальної продуктивності зрошення у великотоварних господарствах, які мають тваринництво, найбільшу питому вагу в сівозмінах по 40-45% необхідно надати зерновим та кормовим культурам. У господарствах, які спеціалізуються на виробництві зерна і технічних культур, під час формування сівозмін слід надати абсолютну перевагу на рівні 50-60% зерновим культурам, у тому числі пшениці озимій – 20-25%; кукурудзі – 20-25%, а також технічним культурам, головним чином сої – 20-25%. В господарствах овочевого напряму питома вага овочевих культур та картоплі повинна бути збільшеною до 50-60% за рахунок обмеження площ під зерновими і кормовими культурами. За використання краплинного зрошення питому вагу овочів та картоплі слід підвищити до 80%.

Удосконалені в Інституті технології вирощування сільськогосподарських культур впроваджуються на зрошуваних землях у Херсонській, Миколаївській, Одеській та Дніпропетровській областях на площі (тис. га): пшениця озима – 150, соя – 35, овочеві культури – 25. Водоощадні режими зрошення сільськогосподарських культур, що забезпечують економію поливної води, енергоресурсів та отримання 4,5-5,5 млн грн чистого прибутку, використовуються у господарствах Херсонської, Миколаївської, Дніпропетровської, Запорізької областей на площі 300 тис. га.

Впровадження наукових розробок є стратегічним напрямом інноваційної діяльності аграрної науки півдня України. Інститутом зрошуваного землеробства проводиться впровадження закінчених наукових розробок безпосередньо в конкретних господарствах. Так, основним господарством з впровадження наукових розробок Інституту є ДП ДГ «Асканійське» Асканійської ДСДС Інституту зрошуваного землеробства НААН. Починаючи з 2003 р. тут отримують по 200-400 т елітного насіння сортів сої селекції Інституту. Оптимізована структура посівних площ з розміщенням культур у сівозмінах короткої ротації щороку застосовується на площі 700-800 тис. га. Розроблені основні елементи технології вирощування пшениці озимої щороку застосовуються на площі 120-130 тис. га, соняшнику – на площі 40-45 тис. га, сорго – 2,0-2,5 тис. га. Розроблена система обробітку ґрунту застосовується на площі 200-215 тис.

га. Ресурсозберігаюча система удобрення сільськогосподарських культур з використанням оптимальних параметрів вмісту елементів живлення у ґрунті впроваджена на площі 57,5 тис. га. При цьому економія ресурсів у середньому складала 150 грн/га. В Херсонській області впроваджується технологія вирощування томатів із застосуванням в технологічному процесі сортів власної селекції. Вона забезпечила максимальну врожайність 115 т/га плодів, з умістом сухих речовин у плодах до 7%. Обсяг впровадження – 1600-2500 га з перспективою розширення до 10 тис. га.

Одним із головних чинників інтенсифікації виробництва продукції в зрошуваному землеробстві є селекційні розробки. В Інституті створюються новітні сорти і гібриди з генетично зумовленою адаптивністю до умов зрошення. Створено понад 70 сортів і гібридів пшениці озимої, сої, кукурудзи, люцерни, томатів та інших культур. Сорти пшениці озимої мають потенціал урожайності 8-11 т/га зерна, та високу адаптивну здатність. Нові сорти люцерни поєднують в собі високі потенціали кормової, насіннєвої та азотфіксуючої продуктивності з широкими адаптаційними властивостями до біотичних та абіотичних умов довкілля, здатні накопичувати у ґрунті до 2,7 ц/га біологічного азоту. Створено високопродуктивні сорти сої різних груп стиглості, з рівнем урожайності 3,7-5,6 т/га насіння, високим вмістом білка 39-42% та жиру 20-23%. Нові сорти і гібриди окрім цього мають перевагу по стійкості до хвороб і вилягання. Підвищення ефективності впровадження нових сортів і гібридів залежить від первинного та елітного насінництва. За останні 5 років Інститутом разом з мережею дослідних господарств реалізовано понад 15 тис. т насіння озимих зернових культур, 4 тис. т ярих зернових та зернобобових, понад 400 т насіння олійних культур, 100 т насіння багаторічних трав, понад 50 т батьківських форм кукурудзи.

За останні п’ять років щорічно зростає як кількість, так і суми ліцензійних договорів – з 173 тис. грн у 2011 році до 502 тис. грн – у 2015 році. Це свідчить про позитивну динаміку попиту на насіннєву продукцію Інституту та дослідних господарств та дозволяє збільшувати посівні площі насінницьких посівів.

Впровадження наукових розробок є стратегічним напрямом інноваційної діяльності Інституту. Проводиться впровадження закінчених наукових розробок безпосередньо в окремих господарствах. Так, основним господарством з впровадження наукових розробок Інституту є ДП ДГ «Асканійське» Асканійської ДСДС Інституту зрошуваного землеробства НААН. Починаючи з 2003 р. тут отримують по 200-400 т елітного насіння сортів сої селекції Інституту. Оптимізована структура посівних площ з розміщенням культур у сівозмінах короткої ротації щороку застосовується на площі 700-800 тис. га. Розроблені основні елементи технології вирощування пшениці озимої щороку застосовуються на площі 120-130 тис. га, соняшнику – на площі 40-45 тис. га, сорго – 2,0-2,5 тис. га. Розроблена система обробітку ґрунту застосовується на площі 200-215 тис. га. Ресурсозберігаюча система удобрення сільськогосподарських культур з використанням оптимальних параметрів вмісту елементів живлення у ґрунті впроваджена на площі 57,5 тис. га. При цьому економія ресурсів у середньому складала 150 грн/га. В Херсонській області впроваджується технологія вирощування томатів із застосуванням в технологічному процесі сортів власної селекції. Вона забезпечила максимальну врожайність 115 т/га плодів, з умістом сухих речовин у плодах до 7%. Обсяг впровадження – 1600-2500 га з перспективою розширення до 10 тис. га.

Особливої актуальності набуває правова охорона об’єктів інтелектуальної власності. В Інституті чітко дотримуються правового захисту розробок, як об’єктів права інтелектуальної власності. На основі визначення патентної ситуації щодо об’єктів, які розробляються, сформовано доцільність та можливість одержання чи надання правової охорони, прав на об’єкти промислової власності в сільськогосподарській галузі. Відповідно до вдосконаленої методики проведення патентних, маркетингових досліджень у 2011-2015 роках за закінченими науковими розробками отримано: 40 патентів на корисні моделі (технології вирощування сільськогосподарських культур). Подано 54 заявки, із них: 19 – на сорти рослин, 3 – на науковий твір і 32 – на корисні моделі. Сформована система надання соціально спрямованих науково-консультаційних послуг щодо запровадження новітніх технологій, сортів, гібридів у галузі агропромислового виробництва. Інститутом щороку впроваджується у виробництво понад 60 наукових розробок. Для реклами інновацій використовується «Електрона база даних об’єктів права інтелектуальної власності, створених в Інституті зрошуваного землеробства НААН для трансферу їх в агровиробництво», яка складається зі 137 об’єктів, у тому числі: сорти рослин – 75, твори науки –13, винаходи та корисні моделі – 55.

Разом з тим, для інноваційного розвитку зрошуваних меліорацій в умовах Південного Степу України є ряд невирішених питань. На найближчу перспективу необхідно поглибити дослідження в напрямі покращення вологозабезпеченості посівів сільськогосподарських культур за рахунок застосування вологоощадних способів основного обробітку ґрунту, які за умов посушливого клімату є найбільш дієвим заходом попередження непродуктивних втрат вологи та високоінтенсивного випаровування. Водночас системи землеробства в теперішній час, а відповідно і структура посівних площ, сівозміни та системи удобрення, обробітку ґрунту та захисту рослин, в не повною мірою відповідають умовам збереження його родючості та формуванню сприятливого еколого-меліоративного стану довкілля. На значній площі зрошуваних земель застосовується мілкий обробіток ґрунту, пряма сівба в попередньо необроблений ґрунт без врахування особливостей ґрунту та біологічних особливостей культур. Практично на всіх зрошуваних землях поливи проводять без урахування витрат води культурами і випаровування, тому розбіжності в кількості поливів і зрошувальних норм значні. Також не враховуються рекомендації щодо систем удобрення у зв’язку зі зростанням цін на енергоносії, засоби захисту рослин, добрива тощо, що застосовуються в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Ці негативні чинники слід враховувати і розробити комплекс науково обґрунтованих заходів для послаблення їх дії або повного вирішення вищезазначених проблем.

Висновки. Прогрес сучасного і перспективного зрошуваного землеробства немислимий без створення енергозберігаючих і природоохоронних технологій вирощування с.-г. культур, що базуються на раціональному використанні природних ресурсів (клімат, ґрунти) і штучної енергії у вигляді засобів хімізації, зрошення, машин. Ефективне ведення землеробства на зрошуваних землях на фоні наростання економічної та екологічної кризи спонукає пошуки

нових підходів до організації виробництва рослинницької продукції на зрошуваних землях, планування та оперативного управління режимами зрошення. Для вирішення проблем зрошуваного землеробства в Україні необхідно сконцентруватись на виконанні таких стратегічних напрямів: розробити та впровадити заходи з покращення вологозабезпеченості посівів сільськогосподарських культур за рахунок застосування вологоощадних способів основного обробітку ґрунту; оптимізувати структуру посівних площ, сівозмін, систем удобрення та захисту рослин; розробити адаптивні режими зрошення до конкретних полів і сівозмін на основі врахування витрат води культурами та випаровування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балюк С.А. Проблеми зрошення в Україні в контексті зарубіжного досвіду / С.А. Балюк, М.І. Ромащенко // Вісник ХДАУ. – 2000. – №1. – С. 27–35.
2. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель / за наук. ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенка, В.А. Сташука. – К.: Аграрна наук, 2009. – 624 с.
3. Сохранить и приумножить на практике «кукуруза - рис - пшеница». Практическое руководство по устойчивому производству зерновых // ФАО ООН. – Рим, 2016. Режим доступу. – http://www.fao.org/3/a-i5318r.pdf.
4. Сніговий В.С. Проблеми землеробства й ефективність сучасного виробництва / В.С. Сніговий // Таврійський науковий вісник. – 2003. – Вип. 27. – С. 29-33.
5. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси / А.О. Бабич. – К., Аграрна наука, 1996. – 133 с.
6. Ромащенко М.І. Зрошення земель в Україні / М.І. Ромащенко, С.А. Балюк. – К.: Світ, 2000. – 112 с.
7. Морозова И.В. Изменение возможной суммарной солнечной радиации на земной поверхности / И.В. Морозова, Г.Н. Мясников // Метеорология и гидрология. - 1997. - №10. - С. 38-48.
8. Лисогоров К.С. Наукові основи використання зрошуваних земель у степовому регіоні на засадах інтегрального управління природними і технологічними процесами / К.С. Лисогоров, В.А. Писаренко // Таврійський науковий вісник. – 2007. – Вип. 49. – С 49-52.
9. Григоров М.С. Водосберегающие технологии выращивания с.-г. культур / М.С. Григоров. – Волгоград: ВГСХА, 2001.-169 с.
10. Тарарико Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем. – К.: ДИА, 2007. – 560 с.
11. Дергач І.В. Розвиток зернового виробництва та його адаптивної інтенсифікації в умовах ринку / І.В. Дергач // Економіка АПК.- 2007.- № 5.- С. 102-104.
12. Ромко А.В. Создание интегрированной модели агрогеоценоза на мелиорированных землях / А.В. Ромко // Матер. межд. конф. "Наукоемкие технологии в мелиорации". – М.: ГНУ ВНИИГиМ, 2005. – С. 385-389.

УДК 631.43

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ФИТОЦЕНОЗА В РАСЧЕТАХ ЕГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

***Герайзаде А.П.** - д.с.х.н., профессор Институт Почвоведения и агрохимии НАНА,*
***Гюлалыев Ч.Г.** - к.с.х.н., доцент Институт Географии НАНА*
***Мамедов Н.А.** - к.с.х.н., доцент Бакинский государственный университет*

В работе научно обосновано целесообразность использования энергии, аккумулированной различными фитоценозами, при расчетах водного баланса. Теплоту сгорания органической массы растений определяли методом жидкостной калориметрии. Представлено количество энергии, содержащееся в массе различных растений, и рассчитаны соответствующие коэффициенты полезного использования энергии фитоценоза. Предложена усовершенствованная формула теплового баланса.

***Ключевые слова**: водный режим, транспирация, тепловой баланс, энергия сгорания, калориметрия, водопотребление.*

Герайзаде А.П., Гюлалыев Ч.Г., Мамедов Н.А. Використання енергетичного балансу фітоценозу в розрахунках його водоспоживання

У статті науково обґрунтована доцільність використання енергії, акумульованої різними агрофітоценозами при розрахунках водного балансу. Теплоту згорання органічної маси рослин визначали методом рідинної калориметрії.. Показано кількість енергії, зосередженої в масі різних рослин та розраховані відповідні коефіцієнти корисного використання енергії фітоценозу. Запропонована удосконалена формула теплового балансу.

***Ключові слова**: водний режим, транспірація, тепловий баланс, енергія згорання, калориметрія, водоспоживання.*

Gerayzade A.P., Gyulalyev Ch.G., Mamedov N.A. Using phytocenosis energy balance in calculating its water consumption

The paper scientifically proves the expediency of using the energy accumulated by various phytocenoses in water balance calculations. The heat of combustion of organic mass of plants was determined by the method of liquid calorimetry. The study determines the amount of energy contained in the mass of different plants, and calculates the corresponding coefficients of efficient use of phytocenosis energy.

***Keywords:** water regime, transpiration, heat balance, combustion energy, calorimetry, water consumption.*

Постановка проблемы. В орошаемом земледелии почвы, преимущественно хорошо обеспечены теплом, подвергаются поливам, с которыми поступает как вода так и энергия. В связи с энергетическим кризисом, а также глобальным потеплением, во всех сферах народного хозяйства к проблеме оптимального баланса в системе «почва-растение-окружающая среда» следует подойти с позиции принципа энергетической и экономической рациональности. В данной работе рассматриваются возможности создания энергетических моделей в сельскохозяйственном производстве, учитывающих общую суммарную солнечную радиацию, поступающую на поверхность и ее распределение в системе почва-растение-атмосфера.

Анализ последних исследований и публикаций. В верхнем пахотном слое почвы всегда возникают градиенты температуры и влаги, присутствие которых является отличительным признаком систем почвы и климата. Эти процессы связанны с основными законами теплового и водного обмена и режимами почвы [1,2,3,9,10,11].

При рассмотрении поведения воды в почве, должны учитываться температурные градиенты, а при исследовании температурного режима поля необходимо брать во внимание ее влажность, поскольку они непосредственно и взаимно участвуют в перемещении воды и тепла в почве.

Это определяет динамику запасов влаги, влияет на передвижение водорастворимых веществ по профилю и т.д. В тоже время градиент влажности способствует как переносу воды, так и перемещению тепла [4, 5]. Этот эффект взаимосвязи влияет на передвижение тепла и влаги в более глубокие слои почвы и существенно влияет на тепловой и водный режимы почвы. Таким образом, присутствие на поверхности почвы энергии и воды способствуют образовании градиентов влаги и температуры также и в более глубоких горизонтах почвы [7, 8, 9].

При рассмотрении взаимосвязанного движения тепла и воды в почве, должны быть учтены температурные и влажностные градиенты, непосредственно участвующие в их переносе в почве [3,5]. Вода перемещаемая градиентом температуры, называется термотрансферной или термоградиентной влагой, она может повлиять на динамику запасов влаги, как в доступной так и в недоступной для растений форме, и в целом, на динамику водного режима, определяющее передвижение водорастворимых веществ в почвенном профиле. Тепло, переносимое за счет градиента влажности, условно называется влагоградиентным переносом тепла. Кроме всего этого, взаимосвязанный эффект переноса вызывает изменение тепловых свойств более глубоких горизонтов почвы, образуя своего рода тепловые и водные потоки в более глубокие слои почвы, тем самым существенно способствуя формированию теплового и водного режимов почвы.

Изложение основного материала исследования. Внедрение энергетических подходов в сельскохозяйственное производство диктуется требованием времени. Оно может способствовать решению как экономических так и экологических проблем, содействуя утилизации пожнивных остатков и оптимальному использованию поливной воды и солнечной энергии.

Градиент температуры в почве также вызывает перемещение воды через испарение и конденсацию, которые включают в себя сопутствующую передачу скрытой энергии. Солнечное излучение, являясь основной природной движущей силой в передвижении тепла и жидкости, участвует почти во всех термодинамических процессах на земле. Таким образом, в открытой для энергии и вещества системе почва-растение-атмосфера, термодинамическое состояние постоянно меняется. Основная роль при этом принадлежит циклическому суточному и годичному характеру изменений, приходящих на земной поверхности под воздействием лучистой энергии Солнца. При этом важную роль играют коэффициенты переноса тепла и влаги в системе почва-растение-атмосфера

Для построения модели тепло-влагопереноса в системе почва-растение-атмосфера для конкретного сельскохозяйственного угодья, следует учесть циклический характер поступления солнечной энергии на земную поверхность, и состояние окружающей среды. На входе и выходе системы предлагается учесть количество расхода тепла и влаги. Для этой цели предлагается определить коэффициенты переноса тепла и влаги, как в полевых, так и лабораторных условиях, по отдельности и совместно, в широком диапазоне начальных влажностей, плотностей, градиентов температуры и влажности и т.д.

На рис. 1 представлены зависимость коэффициента температуропроводности от влажности и плотности сероземной почвы, типичной для Ширванской степи. Как видно из рисунка, влажностная зависимость коэффициента температуропроводности изменяется следующим образом: в начале исходных влажностей резко увеличивается, далее пройдя через максимум, уменьшается. Такое поведение температуропроводности свойственно для коллоидно-пористых тел. Зависимость темпертуропроводности от плотности объясняется тем, что почвенные частицы сближаются, вытесняя слабо проводящее тепло воздух из почвы.

Полученная закономерность согласуется с имеющимися в литературе аналогичными данными.

Во всех случаях, для определения коэффициента термо- и массобмена предлагается анализ динамики хода температуры и влаги. Термо- и влагопроводность почвы зависит от соотношения между, составляющими почву, твердой, жидкой и газовой фаз. Это соотношение обычно меняется в пространстве (по горизонтали и вертикали) и во времени. Градиент температуры в почве также вызывает поток воды через испарения и конденсации, которые включают в себя сопутствующую передачу скрытой энергии [1, 2].

Таким образом, постоянно меняются не только термические свойства почвы, меняются также и наложенные на них сложные вариации суточных и годичных циклов солнечного излучения и погодные условия. Результатом является циклический характер потока тепла вглубь почвы.

В литературе встречается множество работ, посвященных проблемам тепло-массопереноса, тепловому и водному балансам, однако в редких случаях можно встретить работы, посвященные энергонакоплению растительного покрова и ни один из них не учитывает оптимальную водопотребность растений, хотя значение этого компонента имеет важное экологическое и экономическое значение.

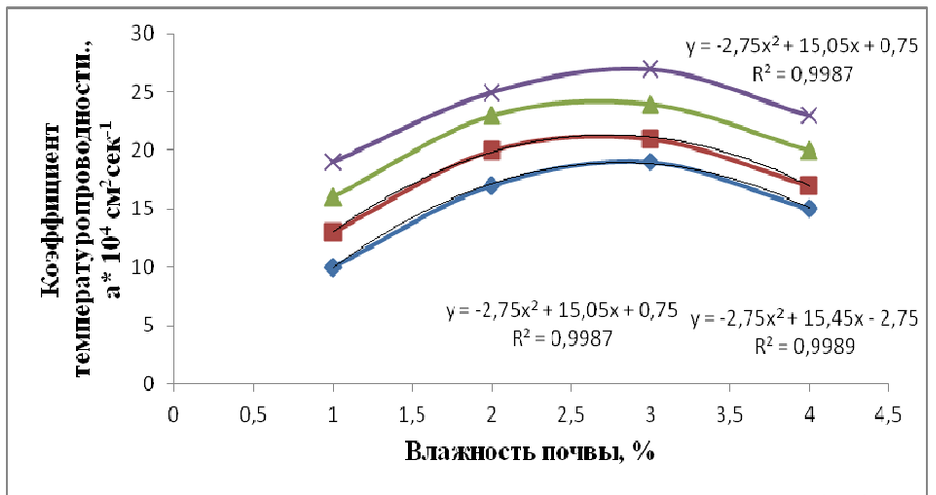


*Рис. 1. Изменение коэффициента температуропроводности почвы a*10⁴ см² сек⁻¹ в зависимости от влажности и плотности.*
(На оси абсцисс цифры следует увеличить в пять раза)

Нами при решении проблемы построения модели переноса тепла и жидкости в системе почва-растение-атмосфера для конкретной сельскохозяйственной культуры и состояния окружающей среды, предлагается учесть также и количество энергии, аккумулированой в растительном веществе данной культуры.

В работе [6], на основе уравнение фотосинтеза, приводится простой расчет испарившейся воды, при образовании единицы массы любого органического вещества:

3734 * 100/586 * 1 = 637,2 , (1)

Это выражение показывает, что на образование 1 кг органического вещества испаряется 637,2 кг воды. На основе калориметрических определений нами установлено, что каждое растение по-своему использует солнечный свет. В связи с этим предлагается уравнение, которое учитывает эффективность использования солнечной энергии в отдельности для каждого вида растений. Уравнение выглядит следующим образом:

E = (Q * 100)/(L* α), (2)

где E - масса воды, расходуемая на транспирацию конкретным видом растений, кг;

Q - энергия, накопленная единицей сухого веса растений, кал/г или кал/см^2;

L - скрытая теплота парообразования, кал/г,

α - эффективность использования растительным покровом солнечной энергии, безразмерная величина.

Из формулы (2) следует, что при равных энергетических и водных потенциалах окружающей среды, различные культуры по-разному используют приходящую солнечную радиацию, проявляя различную эффективность использования энергетического потенциала среды обитания растения.

Мы предлагаем также, при составлении теплового баланса, принять во внимание энергию, накопленную растительным покровом:

R= P + B + L * E + α *M, (3)

где, R - радиационный баланс, ккал/см^2;

P - турбулентный теплообмен между поверхностью почвы и атмосферой, ккал/см^2;

B – теплообмен между поверхностью почвы и литосферой, ккал/см^2;

L * E - энергия эвапотранспирации, ккал/см^2;

M - конечный продукт фотосинтеза, г/см^2 или ц/га;

α - коэффициент полезного использования энергии фитоценоза, безразмерная величина.

Для экспериментально нахождения коэффициент α мы использовали калориметр для определения теплотворной способности горючих материалов [5].

Из тонко измельченной на электрической мельнице растительной массы, специальным прессом, изготовляются брикеты, которые помещаются в самоуплотняющийся контейнер. Последний заполняется кислородом до давления 25-30 кг/см^2, затем помещается в калориметр с дистиллированной водой, температура которой контролируется с достаточно высокой точностью. После установления постоянной температуры, образец в контейнере сжигается и с помощью специального выражения вычисляется энергоаккумуляция образца

растения, с учетом всех сопутствующих процессов выделения или поглощения энергии.

На рисунке 2 представлена динамика температуры сжигания образцов некоторых растений.

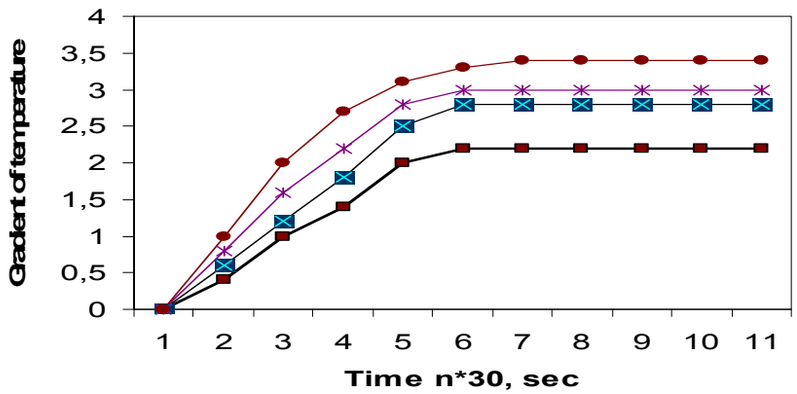


Рис.2. Временная зависимость повышения температуры калориметрической системы в главном периоде сжигания образцов растений, ^0C.

Образцы расположены снизу вверх в следующем порядке: кривая 1 зимии (1,3926 г); 2 - листья бородача (1,5026 г); 3 - верблюжья колючка (1,5582 г); 4 - пшеница безостая (1,7350 г).

Как видно из таб. 1, наибольшей энергоаккумуляцией среди представленных в данной таблице растительности отличается Artemisia spinosa, в листьях которого аккумулируется 5754 ккал/кг, далее следует листья Salsola dendroides (5625 ккал/кг). Наименьшей энергоемкостью отличаются корни Capers botanika (3660 ккал/кг). Из таблицы можно также видеть разницу между максимумом и минимумом, она представляет собой внушительную величину, порядка 2094 ккал/кг.

Таблица 1 - Энергия, накопленная в разных частях растения, кал /г.

Растения	Листья	Стебли	корни
Elder stinking	5050	4270	4000
Kargan	5620	4920	3685
Capers bot.	4360	4050	3660
Scirpus gen.	4200	3920	3669
Suaeda microphulla	4019	3769	3666
Capparis spinosa	4362	4052	3708
Salsola dendroides	5625	4732	4226
Artemisia sp.	5754	5086	4206
Cotton	4010	3720	3667

В таблице 2 представлена энергия, аккумулированная в хозяйственной части урожая, где можно видеть превалирование образцов сои (5520 ккал/кг).

Таблица 2 - Энергия, накопленная в 1 г сухого растительного материала, кал /г

Виды растений	Энергия		Виды растений	Энергия
Wheat (awnless)	4070		Soy-bean	5520
Wheat (ukrainka)	3980		Rice	3750
Maize	4090		Barlay	3510
Alfalfa	4185		Carrot	4920

В энергетическом балансе земной поверхности, представляющем собой частный случай закона сохранения и превращения энергии и вещества, существенное значение принадлежит расходу тепла на процессы испарения, величина которого зависит от проектного покрытия растительного покрова, влажности и температуры почвы и воздуха, а также от интенсивности турбулентного обмена в приземном слое атмосферы. В связи с тем, что температура поверхности земли отличается от температуры воздуха, между ними возникает поток тепла, обусловленный турбулентной теплопроводностью. Этот процесс сопутствует различным преобразованиям, участвуя в создании циркуляционных потоков тепла и влаги в системе почва-растение-атмосфера. Чтобы составить модели использования солнечной радиации, поступающей в систему почва-растение-атмосфера и рассмотреть расходы поступающей в систему энергии и вещества, а также для обеспечения нормальной деятельности всей площади сельскохозяйственного угодья или его отдельно взятой части, следует подойти к решению поставленной задачи с энергетических законов функционирования этой системы.

В результате калориметрических измерений доказано, что количество энергии, накопленной в органическом веществе различных органов конкретного вида растений, а также энергия, аккумулированная в различных видах растений, изменяется в широких пределах.

Одним из многих аспектов этого исследования было определение количества энергии, накопленной в различного рода растительных веществ, характерных для растительных сообществ Ширванской степи Республики Азербайджан. Сравнивая количество синтезированного органического вещества растительного происхождения по количеству энергии, накопленной в 1 га растительного биогеоценоза с объемом поступающей солнечной энергии, нами установлено, что в условиях Ширванской степи только 1 - 3 процента поступающей световой энергии накапливается в растительном биогеоценозе.

Выводы. Исследование различных процессов в экосистемах с энергетической точки зрения позволяет выявить закономерности в преобразованиях солнечной энергии на земной поверхности: в атмосфере, гидросфере и литосфере, определить компоненты влагооборота в различных условиях среды произрастания растительных биогеоценозов, составить модели утилизации поступающей солнечной радиации в системе почва-растение-атмосфера и учитывать основную сумму энергетических затрат для обеспечения нормальной деятельности сельскохозяйственного производства целого района или его компонента. Теоретической базой таких работ должны стать биоэнергетические положения функционирования этой системы, выявляющие закономерности изученных процессов в различных условиях среды обитания растений.

Эффективность данных исследований в значительной степени зависит от комплексного системного подхода к изучению в среде почва-растение-атмосфера таких термодинамических факторов как теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, термовлагопроводность, термоградиентный коэффициент, энергоемкость и т.д. Несмотря на значительное количество аналогичных исследований, в целом они проводятся разрозненно для различных объектов и процессов, что приводит к определенным просчетам при составлении основ технологии производства сельского хозяйства, при разработках которых нередко учитываются только частные характеристики объектов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Архангельская Т.А. Температуропроводность серых лесных почв Владимирского ополья// Почвоведение. 2004. №3, с.332-342.
2. 2.Будыко М.И. Глобальная экология. Москва. Мысль. 1977. 327 с.
3. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. Москва . Наука . 1974. 128 с.
4. Герайзаде А.П. Калориметрическое определение энергии, аккумулированной в растительном веществе некоторых биоценозов Азербайджана и вычисление степени использования солнечной энергии. В сб: Общие теоретические проблемы биологической продуктивности. Л. Наука. 1969 с. 115-118.
5. Герайзаде А.П. Термо- и влагоперенос в почвенных системах . Баку . Элм , 1982. 157 с.
6. Герайзаде А.П. Преобразования энергии в системе почва-растение - атмосфера. Баку . Элм , 1989. 160 с.
7. Ничипорович А.А., Чмора С.Н. Энергетические основы водного режима растений в посевах. В сб. Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. М. 1963 С. 80-90 .
8. Мурата И. Продуктивность и эффективность утилизации солнечной энергии у некоторых видов сельскохозяйственных культур. Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. СПб. Наука. Москва. , 1972. Стр. 479 - 488.
9. Чудновский А. Ф. Теплофизика Почвы. Москва . Наука . 1976. 353 с.
10. Шихлинский А.М. Тепловой баланс Азербайджанской ССР . Баку. Элм . 1969 . 201 с.
11. Шульгин А.М. Климат почвы и его регулирование. Л. Гидрометеоиздат. 1967. 298 с.

УДК: 633.16:631.53.04

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОГО КУЩІННЯ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД ВПЛИВУ СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ

Гораш О.С. *- д.с.-г. н., професор,*
Куфель А. В. *– аспірант,*
Подільський державний аграрно-технічний університет

У статті висвітлено результати досліджень впливу строків сівби та норм висіву насіння на коефіцієнт кущіння. Встановлено залежність продуктивного кущіння рослин від строків сівби та від норм висіву насіння. За умов ранніх строків сівби, рослини кущились краще, з кожним наступним строком сівби, коефіцієнт кущіння зменшувався, так як і з збільшенням норми висіву насіння.

Ключові слова*: ячмінь ярий, кущіння, світловий період доби, строки сівби, норми висіву насіння.*

Гораш А.С., Куфель А.В. Зависимость продуктивного кущения растений ячменя ярового от влияния сроков сева и норм высева семян

В статье отражены результаты исследований влияния сроков сева и норм высева семян на коэффициент кущения. Установлена зависимость продуктивного кущения растений от сроков сева и от норм высева семян. В условиях ранних сроков сева, растения кустились лучше, с каждым последующим сроком сева, коэффициент кущения уменьшался, как и с увеличением нормы высева семян.

Ключевые слова: ячмень яровой, кущение, световой период суток, сроки сева, нормы высева семян.

Gorash O.S., Kufel A.V. Dependence of productive tillering of spring barley on the effect of sowing dates and seeding rate

The article highlights the results of studies of the effect of sowing dates and seeding rate on tillering rate. It establishes the dependence of productive tillering of plants on sowing dates and seeding rate. Under the conditions of early sowing, plants revealed better tillering, with every following date of sowing, tillering rate was decreasing; the same was observed with higher seeding rates.

Keywords: *spring barley, tillering rate, light period of the day, sowing dates, seeding rate.*

Постановка проблеми. Кущіння рослин ячменю – це біологічний процес закономірність якого полягає в формуванні кількох бічних пагонів. Завдяки цьому утворюється кущ [1, с 105]. Завдяки кущінню формується такий агрофітоценоз в якому листки займають оптимальне положення і не затіняють один одного, що в свою чергу сприяє реалізації біологічного потенціалу рослин. Сучасні пивоварні сорти запрограмовані формувати високопродуктивні посіви на основі реалізації рослинами процесу кущіння. Цьому сприяють короткий весняний день і досить прохолодна та волога погода [2, с 81, 3, с 73]. Інтенсивність кущіння залежить від строків сівби, норм висіву насіння, наявності вологи та поживних речовин в грунті [4, с 22;].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кущіння, як біологічна властивість ячменю є важливою особливо у відношенні формування високопродуктивних посівів [5 с 3; 6, с 65, 7, с 5]. Тому необхідно забезпечити умови для оптимальної реалізації біологічного потенціалу рослин за цією властивістю. Слід підкреслити, що кількість пагонів залежить від тривалість фази кущіння.

А тривалість фази кущіння залежить від світлового періоду доби та температурного режиму. Ячмінь ярий відноситься до рослин довгого дня, відповідно настання фази виходу в трубку, тобто переходу рослини до генеративного періоду розвитку, потребує певної кількості світлових годин, протягом дня. Це значить, що за умов різних строків сівби фаза виходу в трубку настає за досить незначного розходження в датах реєстрації настання наступної фенофази. Важливим є те, що саме фаза кущіння збігається з 2 та 3 етапами органогенезу. А це етапи закладки двох елементів структури урожайності, кількості стебел на одиниці площі посіву та кількості зерен в колосі [8, с 6]. Норми висіву насіння теж є впливовим фактором на кущіння рослин. Адже від кількості рослин на одиниці площі залежить світловий режим фітоценозу. У загущених посівах з ростом рослин посилюється взаємозатінення. Механізм взаємодії зумовлюється руйнуванням в рослинах інгібіторів, при послабленні освітлення рослин в них посилюється синтез гормонів стимулюючого характеру до росту. Процес кущіння за такого росту і розвитку рослин послаблюється [9, с 317]. Крім того, встановлено, що і тривалість фази кущіння залежала від норм висіву насіння. Початок кущіння у рослин різних норм висіву починався одночасно, проте закінчувався швидше у більш загущених посівах [10, с 49].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було, встановити залежність продуктивного кущіння рослин ячменю ярого від впливу факторів вегетації та технологічного фактора.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведений аналіз результатів наших досліджень доводить залежність коефіцієнта кущіння від впливу строків сівби та норм висіву насіння (табл. 1.)

Таблиця 1 - Коефіцієнт продуктивного кущіння рослин ячменю ярого залежно від впливу строків сівби та норм висіву насіння (середнє за 2014-2016рр.)

Строки сівби	Сорти					
	Сєбастьян			Експлоєр		
	Норма висіву, нас./м^2					
	300	350	400	300	350	400
15.03.	3,10	2,74	2,44	3,20	2,81	2,53
25.03.	2,75	2,46	2,20	2,77	2,43	2,20
05.04.	2,32	2,04	1,84	2,34	2,06	1,83
15.04.	1,96	1,74	1,56	1,93	1,70	1,52
25.04.	1,59	1,41	1,28	1,50	1,32	1,18

Найкращі параметри даних коефіцієнта кущіння отримані за першого строку сівби, з кожним наступним строком сівби, кущіння рослин знижувалось, також дещо менший коефіцієнт кущіння встановлений із збільшенням норми висіву насіння. Така закономірність підтверджується за допомогою проведеного статистичного аналізу на основі тесту Дункана. Результати статистичного аналізу свідчать, що за кожного наступного строку сівби коефіцієнт кущіння рослин двох сортів ячменю був істотно меншим, так як всі показники без винятку утворювали окрему гомогенну групу. Найкраще значення коефіцієнта кущіння у рослин, в середньому по досліду було за першого строку сівби

2,76 – сорту Сєбастьян; 2,85 – сорту Експлоєр, найменше значення залежно зазначених сортів було за умови п'ятого строку сівби 1,43; 1,33 (табл. 2).

Таблиця 2 - Залежність коефіцієнта кущіння від строків сівби насіння, (середнє за 2014 – 2016 рр.)

Строки сівби	Коефіцієнт кущіння		Гомогенні групи				
	Сорт Сєбастьян	Сорт Експлоєр	1	2	3	4	5
15.03.	2,76	2,85	****				
25.03.	2,47	2,46		****			
05.04.	2,07	2,08			****		
15.04.	1,75	1,72				****	
25.04.	1,43	1,33					****

Щодо фактора норми висіву насіння, істотний вплив кожної норми встановлений, закономірність наступна: за умови норми висіву насіння 300 нас./м^2 кущіння було дещо кращим порівняно до даних норм висіву 350 нас./м^2. Відповідно за умови сівби при 400 нас./м^2 коефіцієнт кущіння двох сортів закономірно був меншим (табл. 3).

Таблиця 3 - Залежність коефіцієнта кущіння від норм висіву насіння, 2014-2016 р.

Норми висіву, нас./м^2	Коефіцієнт кущіння		Гомогенні групи		
	Сорт Сєбастьян	Сорт Експлоєр	1	2	3
300	2,34	2,35	****		
350	2,08	2,06		****	
400	1,86	1,85			****

Оцінка впливу досліджуваних факторів за часткою, у проведеному досліді на процес кущіння ячменю ярого показує, що найбільшу значущість відповідно сортів Сєбастьян та Експлоєр мають строки сівби – 84,8%, 86,6% і лише 14,3%, 12,6% - норми висіву насіння, залежно сорту (рис.1.).

Для оцінки зв'язку залежності кущіння рослин ячменю від впливу оцінюваних факторів проведено кореляційний аналіз залежності показника від норм висіву насіння та тривалості світлового періоду доби на час настання фази кущіння.

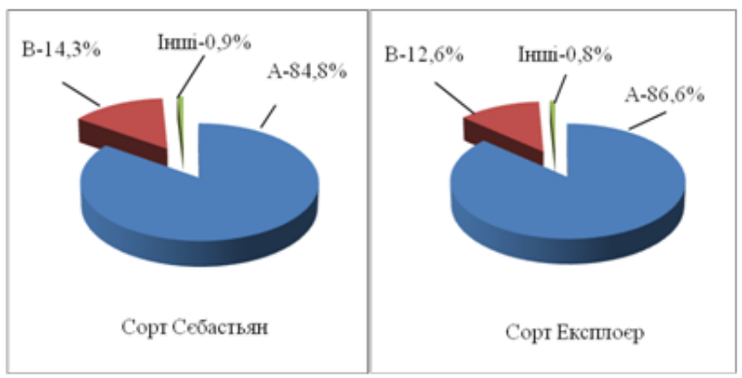


Рисунок 1. Частка впливу факторів на коефіцієнт кущіння (А-строки сівби, В-норми висіву насіння) середнє за 2014-2016 рр.

Встановлено взаємозв'язок, який підтверджується коефіцієнтом множинної кореляції $R_{y.xz} = 0,94$; та рівнянням множинної регресії лінійної залежності (рис. 2.).

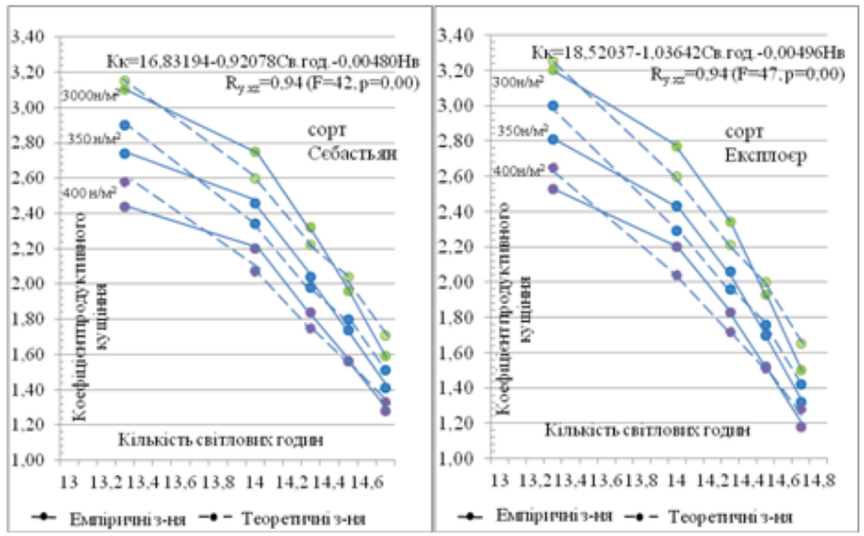


Рисунок 2. Залежність коефіцієнта кущіння ячменю від норм висіву насіння та тривалості світлового періоду доби на час настання процесу формування бічних пагонів рослин (середнє за 2014-2016рр.)

Показники критеріїв достовірності становлять F = 42; p = 0,00, розподіл залишків нормальний, відхилення теоретичних даних знаходяться в межах допустимої похибки. За прогнозуванням на основі встановленого рівняння регресії при незмінному значенні норми висіву насіння 300 нас./м^2 збільшення кількості світлових годин на 30 хв. призведе до зниження коефіцієнта кущіння на 0,27. При незмінній тривалості світлового періоду доби, збільшивши норму висіву насіння на 25 нас./м^2 коефіцієнт кущіння зменшиться на 0,11.

По сорту Експлоєр спостерігається така ж закономірність $R_{y.xz} = 0,94$; F = 47; p = 0,00. Встановлений взаємозв'язок описується рівнянням множинної регресії на основі якого можна прогнозувати вплив норм висіву насіння та тривалості світлового періоду доби на коефіцієнт кущіння ячменю. Так, якщо тривалість світлового періоду доби на час початку фази кущіння буде більшою на 30 хв. коефіцієнт кущіння зменшиться на 0,31, Якщо збільшити норму висіву до 25 нас./м^2 при незмінній тривалості дня коефіцієнт кущіння зменшиться на 0,12.

Висновки. Отже, в результаті проведених досліджень встановлено дію факторів – строків сівби та норм висіву насіння за впливом на процес кущіння рослин ячменю. Отримані в середньому за три роки дані відповідно 1, 2, 3, 4, 5-го строків сівби по сорту Сєбастьян 2,76; 2,47; 2,07; 1,75; 1,43 і відповідно по сорту Експлоєр 2,85; 2,46; 2,08; 1,72; 1,33. Результативні дані норм висіву насіння 300, 350 та 400 нас./м^2 такі: сорт Сєбастьян 2,34; 2,08; 1,86, сорт Експлоєр 2,35; 2,06; 1,85. За часткою впливу строки сівби характеризуються даними 84,8-86,6%, норми висіву насіння значно менше впливали на кущіння рослин ячменю, частка впливу яких становить

14,3-12,6%, відповідно сорту. Встановлена кореляційна залежність коефіцієнта кущіння від норм висіву насіння і тривалості світлового періоду доби на час настання процесу формування бічних пагонів у рослин є значною $R_{y.xz} = 0,94$, що засвідчує про сильний взаємозв'язок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ничипорович А. А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений, - М: АН СССР, 1973. – 263 с.
2. Свидинюк І. М., Продуктивність ярих зенових залежно від технології вирощування в, умовах Північного Лісостепу України / Свидинюк І. М., Цехмейструк М. Г., Дмитришак М. Я. // Науковий вісник НАУ. – К.,1998. - № 10. - С. 80-85.
3. Скидан В. О. Продуктивність пивоварних сортів ярого ячменю залежно від строків сівби / Скидан В. О., Попов С. І., Цехмейструк М. Г., Воронко Л. Ю. // Вісник Сумського національного аграрного університету . - 2005. - № 12. - С. 71-75
4. Лихочвор В. В. Ячмінь / Лихочвор В. В., Проць Р. Р., Долєжал Я. В. – Львів: НВФ «Українські технології», 2003. – 88 с.
5. Губернатор В. С. Ячмінь / Губернатор В. С. - К.: Урожай, 1977. – 104с.
6. Неттевич Э. Д. Выращивание пивоварного ячменя / Неттевич Э. Д., Аниконова З. Ф., Романова Л. М. – М.: Колос, 1981. – 208с.
7. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян / Ижик Н. К.– «Урожай» - К., 1976. – 191 с.
8. Беляков И. И. Ячмень в интенсивном земледелие / Беляков И. И. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 176 с.
9. Kirby E. J. M. The effect of plant density opon the growth and yield of barley.-J. Agris. Sci., 1967. Vol. 69, N 2.
10. Гораш О.С. Ячмінь ярий / О.С. Гораш, С.П. Бігуляк. – ПП "Медобори-2006", 2013. – 64 с.

УДК 631.5:57:633.3

ФОРМУВАННЯ БОТАНІЧНОГО СКЛАДУ СУМІШОК ЛЮЦЕРНИ І ЗЛАКОВИХ ТРАВ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ УДОБРЕННЯ ТА СПОСОБУ СІВБИ

Демидась Г.І. – *д. с.-г. н., професор*
Демцюра Ю.В.- *аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Висвітлено закономірності формування ботанічного складу сумішок люцерни і злакових трав залежно від рівня удобрення, способу сівби та віку травостою.

Ключові слова*: ботанічний склад, рівень удобрення, спосіб сівби, травосумішки.*

Демидась Г.И., Демцюра Ю.В. Формирование ботанического состава смеси люцерны и злаковых трав в зависимости от уровня удобрения и способа сева

Освещены закономерности формирования ботанического состава смесей люцерны и злаковых трав в зависимости от уровня удобрения, способа сева и возраста травостоя.

Ключевые слова*: ботанический состав, уровень удобрения, способ сева, травосмеси.*

Demydas G., Demtsyura Y. Formation of botanical composition of a mix of alfalfa and cereal grasses depending on fertilization level and seeding method

The paper highlights regularities in the formation of botanical composition of a mix of alfalfa and cereal grasses depending on fertilization level, seeding method and grass population age.

Keywords: *botanical composition, fertilization level, seeding method, grass mix.*

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливу роль у формуванні ценозів багаторічних трав відіграє ботанічний склад, щільність травостою та їх зміна за укосами і роками використання. Ботанічний склад характеризує стан агрофітоценозу, його біологічну повноцінність і господарську доцільність. Останні залежать від вихідного травостою, ґрунтово-кліматичних умов та систем удобрення [7]. Знання спрямованості трансформаційних процесів у ценозах під впливом згаданих факторів дозволяє прогнозувати зміни ботанічного складу і, відповідно, продуктивність і якість корму [3, 4, 5].

У зв'язку з відмінностями в біологічних і екологічних властивостях не всі види трав однаково реагують на внесення добрив, а відтак, застосуванням різних добрив можна формувати травостої з домінуванням того чи іншого виду трав [10]. Наприклад, при внесенні азотних добрив частка злакових трав у травостоях різко зростає, фосфорні добрива сприяють їх зменшенню, а калійні – збільшенню частки різнотрав'я, позитивно впливаючи на ріст бобових загалом.

Різна тривалість вегетації у великому біологічному циклі, різниця в урожайності за сезонами і роками та взаємозаміна багаторічних трав на різних етапах розвитку дають можливість створити стабільні сіяні ценози, які найбільшою мірою пристосовані до несприятливих погодних та ґрунтових умов, а також до місця зростання [2, 6].

Крім культурних рослин, у складі травосумішок присутнє різнотрав'я, яке може негативно впливати на якість корму. Наявність такого знижує цінність останнього, а внаслідок переважання у травостоях – істотно зменшує врожай сумішки. За надмірно високої участі різнотрав'я у структурі фітоценозу його відносять до фактичних бур'янів. Залежно від складу травосумішок, рівня родючості ґрунту та інтенсивності відчуження надземної маси змінюється швидкість і напрям видового складу сіяного травостою [1].

На основі правильно підібраних багаторічних трав створені травосумішки спроможні тривалий час забезпечувати стабільні врожаї зеленої маси. Проте з роками домінуюче положення в них посідають трави, які пригнічують менш конкурентоспроможні види в цих ґрунтово-кліматичних умовах та можуть повністю витісняти їх із травостою.

У цілому, урожайність травостою підвищується насамперед за рахунок збільшення вмісту бобових трав, який істотно змінюється залежно від погодних умов, удобрення та використання [9].

Таким чином, оскільки до складу моделей травосумішок входять рослини, які різняться між собою як за темпами розвитку і морфологічною будовою надземної частини і коріння, так і за здатністю використовувати необхідні фактори життя, для кожного виду треба створити умови, які б забезпечили

формування найвищого урожаю впродовж усього періоду користування травостоєм. З цією метою важливо знати, які взаємовідносини виникають між рослинами у процесі їх спільного росту та розвитку і які ценотичні зміни відбуваються в ботанічному складі.

Постановка завдання. Мета досліджень – встановити закономірності зміни ботанічного складу сіяного агрофітоценозу багаторічних трав залежно від агротехнічних прийомів вирощування та ґрунтово-кліматичних умов місцевості.

Умови та методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили в стаціонарному досліді кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» протягом 2010-2012 рр. на чорноземі типовому малогумусному грубопилувато-середньосуглинковому за гранулометричним складом. Агрохімічний склад ґрунту дослідної ділянки характеризується наступними показниками: вміст гумусу (за Т. Тюріним) – 4,4 %, pH сольової витяжки – 6,8-7,3; ємність вбирання – 307-321 мг-екв/кг ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 101-111 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чиріковим) – відповідно 113-135 і 91-110 мг/кг ґрунту. Щільність ґрунту у рівноважному стані – 1,16-1,25 г/см^3, вологість стійкого в'янення – 10,8 %. Глибина заляган-ня грунтових вод – 2-4 м.

Відповідно до програми досліджень був закладений трифакторний польовий дослід: фактор А – сумішки бобових і злакових трав; фактор В – спосіб сівби; фактор С – удобрення. Повторність у досліді чотириразова. Розмір облікової розщепленої ділянки – 20 м^2, розміщення варіантів систематичне. В досліді використовували сорти бобових і злакових багаторічних трав, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Агротехнологічні прийоми у виконанні польового досліду були загальноприйнятими, окрім заходів, які вивчалися, зокрема спосіб сівби бобово-злакових травосумішок. Сівбу проводили сівалкою СЗТ-3,6. Для висіву насіння люцерни посівної та злакових трав насінний ящик розділяли на секції касетами (металеві перегородки), за допомогою яких створювали дворядні смуги бобових і злакових компонентів. Норма висіву люцерни посівної становила 60 % та злакових компонентів 40 % від повної.

Погодні умови в роки досліджень були наступні: у 2010 р. середньодобова температура становила 8,9 ^{0}С, кількість опадів – 711,5 мм, у 2011 р. – відповідно, 8,9 ^{0}С та 500,6 мм, у 2012 р. – відповідно, 8,9 ^{0}С і 711,9 мм. Середньобагаторічна температура повітря становить 7,8 ^{0}С, середньобагаторічна кількість опадів – 649 мм.

Виклад основного матеріалу дослідження. Про доцільність застосування того чи іншого елемента технології свідчать урожайність зеленої маси, її ботанічний склад та продуктивне довголіття травостою. На ботанічний склад травостою впливають строки і повторність скошування. При щорічному багатоукісному використанні в травостої зменшується кількість цінних злакових і бобових багаторічних трав, які не встигають утворити насіння, а тому зростає частка різнотрав'я. Підвищити продуктивність сіяних ценозів можна і шляхом підбору різних видів злакових трав, а також за рахунок оптимального співвідношення компонентів у травостої.

У проведених дослідженнях встановлено, що за рахунок зменшення норми висіву фітоценотично сильних компонентів та підвищення норми висіву люцерни посівної у травосумішках і зміни способу сівби з'являється можливість підвищити стійкість слабких компонентів (тонконіг лучний) і на цій основі подовжити продуктивне довголіття люцерно-злакових фітоценозів.

Згідно з аналізом отриманих результатів виявлено, що частка висіяних культур була досить високою і змінювалася залежно від удобрення та складу травосумішок (табл. 1).

Таблиця 1 - Ботанічний склад сумішок люцерни і злакових трав залежно від рівня удобрення за звичайного способу сівби, % від сирої маси (середнє за 2010–2012 рр.)

Травосумішка (А)	Удобрення (В)	Склад травосумішки			
		люцерна	злакові	усього	різнотрав'я
Люцерна посівна + грястиця збірна + тонконіг лучний	Без добрив	19	72	91	9
	$P_{60}K_{90}$	20	74	94	6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	18	78	96	4
Люцерна посівна + стоколос безостий + тонконіг лучний	Без добрив	27	63	90	10
	$P_{60}K_{90}$	28	65	93	7
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	26	69	95	5
Люцерна посівна + костриця лучна + тонконіг лучний	Без добрив	24	65	89	11
	$P_{60}K_{90}$	25	66	91	9
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	23	70	93	7
Люцерна посівна + очеретянка звичайна + тонконіг лучний	Без добрив	25	65	90	10
	$P_{60}K_{90}$	26	68	94	6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	28	68	96	4
Люцерна посівна + пирій безкореневищний + тонконіг лучний	без добрив	26	63	89	11
	$P_{60}K_{90}$	25	67	92	8
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	23	71	94	6
$НІР_{05}$		2	3	2	2

Різнотрав'я хоча й з'являлося у травостої протягом розвитку агроценозу, проте було пригнічене сіяними травами і на рівень урожаїв значною мірою не впливало протягом усіх років використання. Серед сіяних видів злакових трав найбільш конкурентоспроможною була грястиця збірна за звичайного способу сівби, тоді як люцерна посівна становила 18–28%.

Упродовж трьох років користування травостоєм частка люцерни у сумішках усіх досліджуваних злакових багаторічних трав у ботанічному складі була найвищою при сприятливому для неї просторовому розміщенні рослин смугами. Дещо нижчими показники виявилися за сівби компонентів в один рядок.

У середньому за 2010–2012 рр., при сівбі смуговим способом найвищий показник збереженості люцерни в травостої відмічений у сумішках, де висівали кострицю лучну, стоколос безостий та очеретянку звичайну з тонконогом лучним на фосфорно-калійному фоні (табл. 2).

Частка люцерни в травостої, за виключенням варіанта, де до складу сумішок вводився стоколос безостий, у ценозах із кострицею лучною, очеретянкою звичайною, грястицею збірною, пирієм безкореневищним та тонконогом лучним, при додатковому внесенні до сумішки фосфору і калію азотних доб-

рив, дещо зменшилася та збільшувався відсоток злакових трав, тоді як на фосфорно-калійному фоні вона становила 43–49 %.

Таблиця 2 - Ботанічний склад сумішок люцерни і злакових трав залежно від рівня удобрення за смугового способу сівби, % від сирої маси (середнє за 2010–2012 рр.)

Травосумішка (А)	Удобрення (В)	Склад травосумішки			
		люцерна	злакові	усього	різнотрав'я
Люцерна посівна + грястиця збірна + тонконіг лучний	Без добрив	41	52	93	7
	$P_{60}K_{90}$	43	51	94	6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	40	56	96	4
Люцерна посівна + стоколос безостий + тонконіг лучний	Без добрив	42	45	91	9
	$P_{60}K_{90}$	48	46	94	6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	49	49	97	3
Люцерна посівна + костриця лучна + тонконіг лучний	Без добрив	44	44	92	8
	$P_{60}K_{90}$	49	46	95	5
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	47	50	97	3
Люцерна посівна + очеретянка звичайна + тонконіг лучний	Без добрив	41	55	92	8
	$P_{60}K_{90}$	48	56	94	6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	46	50	96	4
Люцерна посівна + пирій безкореневищний + тонконіг лучний	без добрив	43	45	91	9
	$P_{60}K_{90}$	47	48	95	5
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	46	51	97	3

Доцільно зазначити, що на третій рік вегетації злакові трави сформували досить потужний стеблостій. Частка люцерни в травостої дещо зменшилася, проте в цілому травостій люцерни посівної залишався ще щільним, разом з тим у посівах з'явилося більше різнотрав'я (табл. 3, 4).

Таблиця 3 - Видовий склад сумішок люцерни і злакових трав на третій рік вегетації за звичайного способу сівби та удобрення, % (2012р.)

Травосумішка	Удобрення	У середньому		
		люцерна	злакові	різно-трав'я
Люцерна посівна + грястиця збірна + тонконіг лучний	Без добрив	23	62	15
	$P_{60}K_{90}$	24	67	9
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	22	74	4
Люцерна посівна + стоколос безостий + тонконіг лучний	Без добрив	34	54	12
	$P_{60}K_{90}$	35	56	9
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	31	64	5
Люцерна посівна + костриця лучна + тонконіг лучний	Без добрив	28	59	13
	$P_{60}K_{90}$	29	64	7
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	26	69	5
Люцерна посівна + очеретянка звичайна + тонконіг лучний	Без добрив	29	59	12
	$P_{60}K_{90}$	30	64	6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	28	69	3
Люцерна посівна + пирій безкореневищний + тонконіг лучний	Без добрив	29	57	14
	$P_{60}K_{90}$	30	62	8
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	27	67	6

У цілому на третій рік вегетації частка люцерни найменшою була у сумішках із грястицею збірною – 22-24 %, із поступовим підвищенням до 26-

35 % при сівбі з іншими видами злакових трав на удобрених ділянках за звичайного способу посіву.

Таблиця 4 - Видовий склад сумішок люцерни і злакових трав на третій рік вегетації за смугового способу сівби та удобрення, % (2012р.)

Травосумішка	Удобрення	У середньому		
		люцерна	зла-кові	різно-трав'я
Люцерна посівна + грястиця збірна + тонконіг лучний	Без добрив	31	59	10
	$P_{60}K_{90}$	34	59	7
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	29	67	4
Люцерна посівна + стоколос безостий + тонконіг лучний	Без добрив	35	55	10
	$P_{60}K_{90}$	37	56	7
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	39	58	3
Люцерна посівна + костриця лучна + тонконіг лучний	Без добрив	39	51	10
	$P_{60}K_{90}$	42	52	6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	36	60	4
Люцерна посівна + очеретянка звичайна + тонконіг лучний	Без добрив	36	56	8
	$P_{60}K_{90}$	37	57	6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	35	62	3
Люцерна посівна + пирій безкореневищний + тонконіг лучний	Без добрив	33	57	10
	$P_{60}K_{90}$	36	59	5
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	32	65	3

За роздільної сівби кожного компонента окремо по 2 рядки люцерна посівна становила більшу частку. У варіанті з грястицею збірною та тонконогом лучним її показник знаходився в межах 29–34 % та 32–42 % – із стоколосом безостим, очеретянкою звичайною, пирієм безкорневищним, кострицею лучною і тонконогом лучним при внесенні добрив.

Висновки. При вирощуванні люцерни посівної у травосумішках зі злаковими компонентами частка участі її в ботанічному складі зростала до 43-49 % за смугової сівби при вирощуванні на фосфорно-калійному фоні добрив. Найсприятливіші умови для росту і розвитку люцерни створювались у травостоях, до складу яких вводили стоколос безостий з тонконогом лучним. За відсутності внесення добрив у травостої простежувалося зростання в травостої різнотрав'я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Боговін А. В. Види та сорти багаторічних лучних трав в країнах західної Європи / А. В. Боговін, Р. І. Кардіналовская // Вісник с.-г. науки. – 1973. – № 5. – С. 104–107.
2. Дзвоник О. М. Продуктивність заплавних лук, що інтенсивно використовуються / О. М. Дзвоник // Вісник с.-г. науки. – 1983. – № 8. – С. 37 – 38.
3. Ковтун К.П. Вплив удобрення та інокуляції на формування ботанічного складу бобово-злакового травостою з лядвенцем рогатим / К.П. Ковтун, Ю.А. Векленко, Л.І. Безвугляк // Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник / Ред. кол.: В.Ф. Петриченко (відп. ред.). – Вінниця, 2013. – Вип. 75. – С. 155-160.

4. Козяр О.М. Створення високопродуктивних люцерно-злакових травосумішок на оздоблених чорноземах Лісостепу / О.М. Козяр, В.М Нероба // Збірник наук. праць ВДАУ. – 2000. – Вип. 7 . – С. 93-97.
5. Кононенко А. И. Повышение продуктивности травосмесей / А. И. Кононенко // Корма и кормопроизводство. Республиканский межведомственный тематический научный сборник / Ред.кол.: А. О. Бабич (отв.ред.). – К. : Урожай, 1990. – Вып. 30. – С. 21-25.
6. Лукашов В. Н. Роль многолетних бобовых трав в системе кормопроизводства / В. Н. Лукашов // Кормопроизводство. – 2001. – № 6. – С. 18-22.
7. Молдаван Ж. А. Вплив складу травосумішки на якість корму пасовищних травостоїв різних строків дозрівання / Ж. А. Молдаван // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С.161-166.
8. Петриченко В. Ф. Люцерна з новими якостями для культурних пасовищ / В. Ф. Петриченко, Г. П. Квітко. – К. : Аграрна наука, 2010. – 92 с.
9. Прянишников Д.Н. Севооборот и его значение в деле поднятия наших урожаев / Д.Н. Прянишников: // Избранные сочинения. – М. : [б.и.], 1963. – Т. 1. – С. 314-333.
10. Шевченко П. Д. Интенсивная технология возделывания многолетних трав на корм / Шевченко П. Д. – М. : Росагропромиздат, 1990. – 255 с.

УДК: 631.8:633.854.78

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ (HELIANTHUS ANNUUS L.) У СТЕПУ УКРАЇНИ НА ФОНІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ

Єременко О.А. *– к.с.-г.н., докторант Національного університету біоресурсів та природокористування України*
Покопцева Л.А. *– к.с.-г.н., доцент Таврійського державного агротехнологічного університету*

Наведено результати досліджень щодо впливу регуляторів росту рослин АКМ та Емістим С на фоні використання гербіциду Євро-Лайтнінг на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику за умов недостатнього зволоження Південного Степу України. Передпосівна обробка насіння соняшнику регуляторами росту рослин обумовлює збільшення площі листкової поверхні в середньому на 26 %; скорочує тривалість фенологічних фаз розвитку у середньому на 2 – 4 доби; підвищує стійкість рослин соняшнику до абіотичних стресів та збільшує врожайність у середньому на 31,5 %. Проведено порівняльну оцінку результатів досліджень та встановлено ранжируваний ряд для гібриду Армада. Так, оптимальним є варіант передпосівної обробки насіння із застосуванням регулятора росту рослин АКМ – перший ранг ($\varphi(x_1)$ =1,90).

Ключові слова: *соняшник, забур'яненість посівів, продуктивність, регулятор росту рослин, гідротермічні умови, ріст і розвиток рослин, ранжируваний ряд.*

Еременко О.А., Покопцева Л.А. Влияние регуляторов роста растений на формирование продуктивности подсолнечника (Helianthus annuus L.) в Степи Украины на фоне использования гербицида Евро-Лайтнинг

Представлено результаты исследований влияния регуляторов роста растений АКМ и Эмистим С на фоне использования гербицида Евро-Лайтнинг на рост, развитие и формирование урожая подсолнечника в условиях недостаточного увлажнения южной Степи Украины. Предпосевная обработка семян подсолнечника регуляторами роста растений обуславливает увеличение площади листовой поверхности в среднем на 26 %; сокращает продолжительность фенологических фаз развитие в среднем на 2 – 4 дня; повышает стойкость растений подсолнечника к абиотическим стрессам и увеличивает урожайность в среднем на 31,5 %. Проведена сравнительная оценка результатов исследований и установлено ранжированный ряд для гибрида Армада. Так, оптимальным является вариант предпосевной обработки семян регулятором роста растений АКМ – первый ранг ($\varphi(x_1)$ =1,90).

Ключевые слова: *подсолнечник, засоренность посевов, продуктивность, регулятор роста растений, гидротермические условия, рост и развитие растений, ранжированный ряд.*

Yeremenko O. A., Pokoptseva L.A. Influence of plant growth regulators on forming the productivity of sunflower (Helianthus annuus L.) in the Steppe of Ukraine against the background of Euro-Lightning herbicide application

The results of research on the influence of AKM and Emistim plant growth regulators on growth, development and yield formation of sunflower in the conditions of insufficient moistening of the southern Steppe of Ukraine against the background of Euro-Lightning herbicide application are presented. Pre-sowing treatment of sunflower seeds with plant growth regulators causes an increase in leaf surface area by 26 %; reduces the duration of phenological phases of development on average by 2 – 4 days; increases resistance of sunflower plants to abiotic stresses and increases productivity by 31.5 %. The comparative assessment of results of research is carried out and the ranged row for Armada hybrid is established. The optimal is the option of pre-sowing treatment of seeds with AKM plant growth regulator – the first rank ($\varphi(x_1)$ =1.90).

Keywords: *sunflower, productivity, plant growth regulator, hydrothermal conditions, growth and development of plants, the ranged row.*

Постановка проблеми. Важливим завданням сучасного насінництва є розробка наукових основ та відповідних заходів підвищення схожості насіння соняшнику, оскільки початкові етапи органогенезу є важливим підґрунтям для подальшого розвитку рослин і формування високого врожаю [1].

У нинішніх інтегрованих системах виробництва рослинницької продукції найдоступнішим і достатньо ефективним заходом боротьби проти небажаної рослинності є хімічний метод. Разом з тим проблеми, які він створює у відношенні до навколишнього природного середовища та людини, змушують учених вести пошук більш екологічно безпечних засобів [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Гербокритичний період у соняшнику складає 40 – 50 днів, він триває від сходів і до фази утворення кошика. Біологічною основою тривалого гербокритичного періоду є повільний ріст рослини на початку вегетації і технологічною основою – широкорядний спосіб посіву, що створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. За відсутності комплексних заходів контролю бур'янів у посівах соняшнику втрати врожаю сягають 20 – 70 %, на дуже засмічених полях урожайність знижується у 1,5 – 2,1 рази. Навіть незначна кількість бур'янів у рядках призводить до зниження врожаю. Агротехнічні прийоми (контроль злісних бур'янів у

посівах попередника, до- і після сходове боронування, міжрядні обробки) не завжди забезпечують надійне контролювання бур'янів [3].

Внаслідок тривалого застосування хімічних препаратів, відбуваються зміни видового складу сегетальної рослинності: зростає засміченість посівів із проявами серед чутливих видів резистентних до гербіцидів біотипів [4].

Для запобігання негативним явищам при проростанні насіння застосовують регулятори росту рослин [5].

Постановка завдання. Метою роботи було вивчення впливу різних регуляторів росту рослин на формування продуктивності соняшнику гібриду Армада в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України на фоні використання гербіциду Євро-Лайтнінг.

Дослідження проводили в 2013 – 2015 р.р. в ФГ «Булгаков» Веселівського району Запорізької області і в лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва НДІ Агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету.

Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи звичайні з pH сольової витяжки ґрунтового розчину 7,1, середньозваженим вмістом гумусу 3,5 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 91 мг/кг, рухомого фосфору – 112 мг/кг і обмінного калію (за Чириковим) – 168 мг/кг ґрунту.

Умови зволоження ґрунту протягом 2014 – 2015 років суттєво не різнилися як за кількістю опадів, так і за рівномірністю їх випадання. Гідротермічний коефіцієнт становив 0,70 – 0,81, а 2013 рік був дуже посушливий (ГТК = 0,40).

Вплив регуляторів росту рослин Емістим С [6] і АКМ [7] (фактор А) і гідротермічних умов року (фактор В) на формування якісних показників насіння соняшнику вивчали в умовах польового досліду за наступною схемою: 1 варіант – контроль, 2 варіант – обробка РРР АКМ, 3 варіант – обробка РРР Емістим С. Усі варіанти досліду закладались на фоні використання гербіциду Євро-Лайтнінг. Обробку насіння проводили за 1 – 2 доби до сівби методом інкрустації з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння. Гербіцид Євро-Лайтінг використовували проти однодольних та дводольних бур'янів шляхом обприскування рослин у фазу 4 справжніх листків культури. Витрати препарату складали 1,2 л/га.

Насіння гібриду Армада висівали в третій декаді квітня з нормою 55 тис. шт./га, з шириною міжрядь – 70 см. Попередник – озима пшениця. Догляд за посівами, обліки та спостереження за ростом і розвитком рослин, формування структури врожаю соняшнику проводили відповідно до «Методики полевых опытов по изучению агротехнических приемов возделывания подсолнечника» [8-9].

Математичну обробку отриманих результатів проводили за критерієм Ст'юдента [10] та комп'ютерною програмою Agrostat.

Виклад основного матеріалу дослідження. Використання методів передпосівної обробки насіння активізує процеси саморегуляції і сприяє підвищенню схожості та стійкості до несприятливих зовнішніх чинників [11]. В лабораторних умовах, нами встановлено, що інкрустація насіння соняшнику регулятором росту рослин АКМ стимулює проростання, що засвідчує збільшення енергії проростання на 1,8 – 5,1 в.п. відносно контролю [12].

Гідротермічні умови роки, особливо кількість опадів, суттєво впливають на польову схожість рослин (таблиця 1). Через посуху у 2013 році польова схожість у всіх варіантах була нижчою за інші досліджувані роки. Так РРР АКМ та Емістим С мали польову схожість на 13,1 та 5,5 в.п. відповідно вищу з контроль. У більш оптимальні роки за зволоженням (2014 – 2015 рр.) варіанти з використанням регуляторів росту рослин мали вищу польову схожість за контроль, але різниця між ними була не достовірною.

Таблиця 1 - Показники росту і розвитку рослин соняшнику за передпосівної обробки насіння регуляторами росту на фоні використання гербіциду Євро-Лайтнінг

РРР (фактор А)	Рік (фактор В)	Польова схожість, %	Висота рослин, м	Діаметр стебла, см	Кількість листків, шт./росл.	Площа листкової поверхні, $см^2$/росл.
Без РРР	2013	70,7	1,71	2,3	18,6	273,1
	2014	78,7	1,76	2,3	21,9	344,9
	2015	85,8	1,83	2,4	22,5	332,7
Емістим С	2013	76,2	1,79	2,3	22,6	357,3
	2014	89,3	1,85	2,4	22,8	385,1
	2015	89,8	1,86	2,4	23,2	389,3
АКМ	2013	83,8	1,81	2,4	23,4	393,6
	2014	88,9	1,83	2,5	24,5	420,7
	2015	92,5	1,87	2,5	25,6	432,8
$НІР_{05}$ А		1,2	0,28	0,2	1,5	13,4
В		1,4	0,14	0,1	1,2	12,1

Нашими дослідженнями встановлено, що вегетативна продуктивність рослин соняшнику гібриду Армада напряму залежить від використання регуляторів росту. Так висота рослин та діаметр стебла досліджуваних варіантів в усі роки досліду були більші за контроль. Найбільша різниця за цими показниками спостерігалась у варіанті з використанням РРР АКМ. Отже, висота рослин у середньому була більшою за контроль на 3,7 %. У найстресовий 2013 рік ця різниця була максимальною і становила 5,8 %.

Від площі листкової поверхні залежить фотосинтетична активність рослин. В наших дослідженнях площу листкової поверхні та кількість листків на 1 рослині визначали у стадію розвитку рослин ВВСН – 61-65. Через кращу вологозабезпеченість, рослини соняшнику у 2014 та 2015 роках сформували більшу площу листкового апарату ніж у 2013 році. Між площею листкової поверхні посіву і кількістю опадів (ВВСН – 00-65) встановлено кореляційний зв'язок високої сили (r=0,784). Частка впливу РРР (фактор А) на формування площі листкової поверхні становила 28,2 %.

Через несприятливі гідротермічні умови в посівах спостерігали нерівномірність у розташуванні рослин соняшнику (таблиця 2). Нами була встановлена кореляційна залежність (r) між густотою стояння та ГТК (ВВСН – 00-09), що дорівнює 0,604 (контроль), 0,694 (Емістим С) та 0,748 (АКМ).

Від вологозабезпеченості рослин у фазу утворення кошиків залежить їх діаметр. РРР АКМ проявив максимальний вплив на цей показник. Так різниця між діаметром кошиків у контрольному варіанті та варіанті з використанням РРР АКМ в середньому становить 11 %.

Таблица 2. Структура врожаю соняшнику за дії регуляторів росту залежно від гідротермічних умов року на фоні використання гербіциду Євро-Лайтнінг

РРР (фактор А)	Рік (фактор В)	Густота стояння рослин, тис. шт./га	Діаметр кошика, см	Маса насіння в кошику, г	Біологічна врожайність, т/га
Без РРР	2013	41,9	14,2	43,7	1,8
	2014	43,3	14,4	43,9	1,9
	2015	47,2	14,8	44,5	2,1
Емістим С	2013	41,9	14,3	50,1	2,1
	2014	46,1	14,7	50,9	2,3
	2015	49,4	14,9	52,6	2,6
АКМ	2013	47,6	15,9	52,1	2,5
	2014	48,9	15,9	55,2	2,7
	2015	50,9	16,3	56,9	2,9
$НІР_{05}$ А		0,9	0,3	1,2	0,1
В		1,1	0,4	0,9	0,1

За дії АКМ маса насіння з одного кошику збільшувалась на 23,8 – 32,4 % порівняно до контролю. Було встановлено тісний кореляційний зв'язок між масою насіння з 1 кошика та кількісто опадів (ВВСН – 54-87) у контрольному варіанті він становив (r=0,854), при використанні Емістим С – 0,768, а при використанні АКМ – 0,689.

Біологічна врожайність за дії РРР АКМ збільшувалась до 40 %, а за дії Емістим С до 23 %. В цілому обидва досліджувані фактори суттєво впливають на врожайність соняшнику, але частка впливу водного дефіциту року дослідження (фактор В) (46,3 %) значно перевищує частку впливу РРР (фактор А) (28,1 %). Це слід враховувати при розробці антистресових прийомів у технологіях вирощування соняшнику в Степовій зоні України.

Вибір ідеального варіанту передпосівної обробки насіння соняшнику для отримання високого урожаю з кращими показниками якості визначає проведення порівняльної оцінки варіантів досліду за їх властивостями. В зв'язку з цим виникає потреба використання механізму прийняття рішень за багатьма критеріями, який дозволяє виключити вплив на цільову функцію одиниць вимірювання досліджуваних показників, а також величин інтервалів допустимих значень кожного критерію на вибір кращого варіанту досліду (цільову функцію) [13–15].

Для виключення впливу одиниць вимірювання показників продуктивності насіння соняшнику різних варіантів досліду проводили операцію нормування, яка дозволяє перевести значення показників якості у безрозмірні величини ($f_j \to \hat{f}_j$).

Після проведення операції нормування ми проводили розрахунок значень цільової функції (φ) для кожного варіанту досліду (x_i).

Вибір кращого сорту визначається з умов найбільшого наближення його цільової функції $[\varphi(x_i)]$ до цільової функції ідеального сорту $[\varphi(x^{''})]$, яка дорівнює нулю. Тому, якщо менше величина цільової функції сорту $\varphi(x_i)$ в діапазоні значень критеріїв досліджуваних варіантів досліду, тим кращими показниками він характеризується.

Таблиця 3 - Результати значень цільових функцій $\varphi(x_1)…\varphi(x_{10})$ при виборі оптимального варіанту передпосівної обробки РРР насіння соняшнику гібриду Армада на фоні використання гербіциду Євро-Лайтнінг

Альтернативи		Критерії, A_i																		Значення цільових функцій, $\varphi(x_i)$	Ранг
Сорт		Польова схожість (%), A_1		Висота рослини (м), A_2		Діаметр стебла (см), A_3		Кількість листків, шт./росл., A_4		Площа листової поверхні ($см^2$/росл.), A_5		Густота стояння рослин, тис.шт/га, A_6		Діаметр кошика, см, A_7		Маса насіння в кошику, г, A_8		Біологічна врожайність (т/га), A_9			
		f_1	$\hat{f}_1$	f_2	$\hat{f}_2$	f_3	$\hat{f}_3$	f_4	$\hat{f}_4$	f_5	$\hat{f}_5$	f_6	$\hat{f}_6$	f_7	$\hat{f}_7$	f_8	$\hat{f}_8$	f_9	$\hat{f}_9$		
x_1	Без РРР	78,4	0,18	1,77	0,36	2,3	0,25	21,0	0,19	316,9	0,12	43,1	0,18	14,5	0,23	44,0	0,12	1,9	0,08	7,29	3
x_2	Емістим С	85,1	0,49	1,83	0,60	2,4	0,50	22,9	0,52	377,2	0,56	46,8	0,49	14,6	0,27	51,2	0,53	2,4	0,50	4,54	2
x_3	АКМ	91,7	0,79	1,84	0,64	2,5	0,75	24,5	0,79	415,7	0,85	50,5	0,79	16,0	0,73	56,7	0,84	2,9	0,92	1,90	1
f_j^-		74,5		1,68		2,2		19,9		301,1		40,9		13,8		41,8		1,8			
f_j^+		96,3		1,93		2,6		25,7		436,5		53,0		16,8		59,5		3,0			
$f_j\ (x^u)$			1		1		1		1		1		1		1		1		1		
f_j^{onm}		96,3 (max)		1,93 (max)		2,6 (max)		25,7 (max)		436,5 (max)		53,0 (max)		16,8 (max)		59,5 (max)		3,0 (max)			

Дані, отримані для вибору оптимального варіанту передпосівної обробки представлені у вигляді таблиці 1 з двосторонньою альтернативно-критеріальною класифікацією, в яких зазначені критерії f_j і які характеризують продуктивність соняшнику: A_j – в кількісних шкалах та у безрозмірному вигляді.

При проведенні порівняльної оцінки результатів досліджень встановлений ранжируваний ряд для гібриду Армада, який характеризує передпосівну обробку насіння досліджуваними препаратами для підвищення продуктивності.

Так, оптимальним (таблиця 3) у гібриду Армада є варіант передпосівної обробки насіння з застосуванням регулятора росту рослин АКМ – перший ранг ($\varphi(x_1)$ =1,90). До другого рангу відноситься варіант з передпосівною обробкою Емістимом С, що підтверджується значенням цільової функції $\varphi(x_2)$ =4,54. Насіння соняшнику контрольного варіанту за комплексом показників отримало третій ранг.

Таким чином, передпосівна обробка посівного матеріалу регулятором росту рослин АКМ забезпечує отримання більшої продуктивності соняшнику, порівняно з контрольним варіантом.

Висновки. Таким чином встановлено, що інкрустація насіння соняшнику регуляторами росту рослин АКМ та Емістим С стимулює проростання насіння, що засвідчує збільшення польової схожості на 13,1 та 5,5 в.п. відносно контролю. Регулятори росту рослин обумовлюють активізацію ростових процесів, що зокрема проявляється через висоту рослин, яка збільшується на 3,7 % в середньому. Частка впливу РРР (фактор А) на формування площі листкової поверхні становила 28,2 %. В цілому обидва досліджувані фактори суттєво впливають на врожайність соняшнику, але частка впливу водного дефіциту року дослідження (фактор В) (46,3 %) значно перевищує частку впливу РРР (фактор А) (28,1 %). Так, оптимальним є варіант передпосівної обробки насіння із застосуванням регулятора росту рослин АКМ – перший ранг ($\varphi(x_1)$ =1,90).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Hernandez L.F. Morphogenesis in sunflower (Helianthus annuus L.) as affected by exogenous application of plant growth regulators / L.F. Hernandez // AGRISCIENTIA, 1996, VOL. XII : 3-11.
2. Грицаєнко З.М. Забур'яненість та врожайність посівів соняшнику за різних способів застосування гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзилад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим / З. М. Грицаєнко, Л. Ф. Підан // Вісник Уманського Національного Університету садівництва. - №1. – 2014. – С. 54 – 59.
3. Ременюк С. Гербіцидний захист соняшнику / С. Ременюк // Пропозиція. - №5. – 2015. – С. 14 - 17.
4. Трибель С.О. Захист рослин як складова продовольчої безпеки / С. О. Трибель, О. О. Стригун // Агробізнес сьогодні. – 2013. - №22. – С. 28 – 31.
5. Покопцева Л.А. Використання методу багатокритеріальної оптимізації для вибору оптимального варіанту передпосівної обробки насіння соняшнику антиоксидантним препаратом дистинол / Л. А. Покопцева, О. А. Іванченко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2011. – Вип.4. – С.163 – 169.

6. Перелік пестицидів и агрохімікатів дозволенних до використання в Україні. - К.: Юнівест Маркетінг, 2014. - 357 с.
7. Калитка В. В. Антистресова композиція для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / З. В. Золотухіна, О. А. Іванченко, Т. М. Ялоха, О. І. Жерновий // Пат. 58260 Україна, МПК[51] A01C 1/06, A01N 31/00. №201010482; опубл. 11.04.2011, Бюл. №7.
8. Методика полевых опытов по изучению агротехнических приемов возделывания подсолнечника // Методические рекомендации. – Запорожье, 2005. – 16 с.
9. Крищенко В. П. Методы оценки качества растительной продукции / В. П. Крищенко – М.: «Колос», 1983. – 192 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
11. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян / [Пер. з англ. Н.А. Аскочевской, Н.А. Гумилевской, Е.П. Заверткиной, Э.Е. Хавкина; под ред. М.Г. Николаевой, Н.В. Обручевой] – М.: Колос, 1982. – 495 с.
12. Єременко О.А. Вплив регуляторів росту рослин на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах південного Степу України / О.А. Єременко, В.В. Калитка // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, №1(58), 2016. – nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf.
13. Теплицкий М.Г. Многокритериальный выбор комплексов технических средств для животноводства // Техника в сельском хозяйстве. – 1989. - №6. – С. 25.
14. Покопцева Л.А.Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору оптимального варіанту передпосівної обробки насіння соняшнику сорту Чумак / Л. А. Покопцева, І. Є. Іванова, Л. Г. Вєльчева // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - Вип.2(85). – Т.1. Ч.2. – Миколаїв, 2015 р. – С. 83 – 90.
15. Іванова І.Є. Вибір оптимального сорту черешні для швидкого заморожування і тривалого зберігання методом багатокритеріальної оптимізації та економічна ефективність заморожених сортозразків згідно ряду ранжування / І. Є. Іванова, Л. А. Покопцева // Таврійський науковий вісник. – 2015. – Вип.93. – С. 37 – 42.

УДК 631.53.027:635.65

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН І МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ТА ПОЧАТКОВИЙ РІСТ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (PISUM SATIVUM L.)

Капінос М.В. - *аспірант,*
Калитка В.В. - *д.с.-г.н., професор,*
Таврійський державний агротехнологічний університет

Досліджено вплив регулятора росту рослин АКМ та мікробного препарату Ризобофіт на процеси проростання насіння, ріст коренів і паростків гороху посівного (Pisum sativum L.). Встановлено, що передпосівна обробка насіння АКМ та його сумішшю з Ризобофітом стимулює проростання насіння та ріст кореня на 29,9% - 36,3%. На ріст паростка найбільший вплив мають Ризобофіт та АКМ.

Ключові слова: *горох посівний, мікробний препарат, регулятор росту рослин, енергія проростання, корені, паростки.*

Капинос М.В., Калитка В.В. Влияние регуляторов роста растений и микробных препаратов на прорастание семян и начальный рост гороха посевного (Pisum sativum L.)

Исследовано влияние регулятора роста растений АКМ и микробного препарата Ризобофит на процессы прорастания семян, рост корней и побегов гороха посевного (Pisum sativum L.). Установлено, что предпосевная обработка семян АКМ и его смесью с Ризобофитом стимулирует прорастание семян и рост корня на 29,9% - 36,3%. На рост побега наибольшее влияние имеют Ризобофит и АКМ .

Ключевые слова: *горох посевной, микробный препарат, регулятор роста растений, энергия прорастания, корни, побеги.*

Kapinos M.V., Kalytka V.V. Influence of growth regulators and microbial preparations on seed germination and initial growth of peas (Pisum sativum L.)

The paper studies the effect of plant growth regulator AKM and microbial preparation Rizobofit on the processes of seed germination, root growth and seed pea shoots (Pisum sativum L.). It finds that pre-sowing seed treatment with AKM and its mixture with Rizobofit stimulates seed germination and root growth by 29.9 % - 36.3 %. Rizobofit and AKM have the greatest impact on the growth of shoots.

Keywords: *peas, microbial preparation, plant growth regulator, germination energy, roots, shoots.*

Постановка проблеми. Важливою особливістю бобових культур, зокрема гороху посівного, є здатність засвоювати азот з повітря за допомогою бульбочкових бактерій, які розмножуються на коренях і активізують метаболічні процеси життєдіяльності в результаті чого поліпшується живлення рослини [1, с. 362]. Зв'язування молекулярного азоту симбіотичними і ґрунтовими діазотрофними мікроорганізмами – єдиний екологічно безпечний і порівняно дешевий шлях забезпечення рослин елементами живлення [2, с. 86-91]. Тому інноваційним напрямом сучасної аграрної науки має бути розробка агротехнологічних прийомів інтенсифікації біологічної фіксації азоту бобовими культурами, що має важливе значення для підвищення їх урожайності, зниження собівартості продукції та енерговитрат на її виробництво, екологізації землеробства [3, с. 5-11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для підвищення симбіотичної та асоціативної азотфіксації ефективним заходом є інокуляція насіння перед сівбою активними штамами азотфіксаторів [4, с. 118-119]. Як засвідчує С.А. Самцевич [5, с. 9-15] бульбочкові бактерії позитивно впливають на бобові рослини не тільки як азотфіксатори, але і як продуценти різного роду фізіологічно активних речовин, які активізують процеси їх росту і розвитку.

Проте для покращання фітосанітарного стану посівів та поліпшення якості товарної продукції доцільним є збалансоване внесення біопрепаратів, регуляторів росту рослин (РРР) та мінеральних добрив. РРР впливають на формування та функціонування симбіотичних систем бобових культур і сприяють підвищенню їх продуктивності. Вони підвищують нітрогеназну активність не лише тих штамів мікроорганізмів, які застосовувалися для інокуляції, але і азотфіксувальних мікроорганізмів, що мешкають в грунті та знаходяться в зоні висіяного насіння, а потім і в прикореневій зоні рослин [6, с. 17-24]. В дослідженнях Павленко Г.В. [7, с. 68-79] встановлено,що комплексна обробка насіння сої ростостимулюючим препаратом Рексолін, застосування мінеральних азотних добрив та інокулювання препаратом на основі активного штаму бульбочкових бактерій сприяє формуванню максимального рівня врожайності та покращанню якості насіння в Північному Лісостепу України.

Дослідження впливу обробки насіння гороху Ризогуміном та РРР Емістимом С показали істотні позитивні зміни в структурі врожаю, що забезпечило його приріст на 32,4 %, порівняно до контролю [8, с. 557-561].

Тому активізація мікробно - рослинних взаємодій за дії екологічно безпечних мікробних препаратів у поєднанні з РРР природного і синтетичного походження є вагомим чинником підвищення продуктивності бобових культур [9, с. 216-220].

Проте в літературі практично відсутні дані щодо впливу мікробних препаратів та їх композицій з РРР на проростання насіння гороху посівного та початковий ріст коренів і паростків, що надзвичайно важливо для отримання дружних сходів, особливо, в складних гідротермічних умовах Південного Степу України.

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – встановити вплив антистресових РРР та бактерій роду Rhizobium на процеси проростання насіння гороху посівного, початковий ріст коренів і паростків.

Матеріали та методика дослідження. Лабораторний двофакторний дослід (АКМ – фактор А, Ризобофіт – фактор В) проводили в лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва НДІ агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету протягом 2012-2015 р.р. В досліді використане насіння гороху посівного (Pisum sativum L.) сорту Глянс.

Насіння обробляли робочими розчинами препаратів за схемою: 1 – контроль без обробки, 2 – інокуляція Ризобофітом (0,5 л/т), 3 – інкрустація АКМ (0,3 л/т) [10, с. 3], 4 - обробка АКМ (0,3 л/т) + Ризобофіт (0,5 л/т) із розрахунку 20 л робочого розчину на 1 т насіння. Повторність варіантів у досліді – шестикратна. Насіння пророщували в контейнерах з піском в термостаті при температурі 20±2 ^{0}С до стадії розвитку ВВСН 08 без світла, далі - при освітленні.

Масу сім'янки, коренів і паростків, відносний лінійний приріст паростків і коренів визначали на стадіях розвитку гороху ВВСН (00, 03, 05, 08, 12, 13, 14, 15) за загальноприйнятими методиками [11,12,13]. Дисперсійний та кореляційний аналіз і статистичну оцінку середніх показників проводили за методикою Єщенко В.О. та програмою «Statistica – 6» [13].

Виклад основного матеріалу дослідження. Вивчення початкових стадій проростання насіння, росту та розвитку коренів і паростків є основою для визначення його якості та здатності формувати рівномірні сходи в польових умовах.

Біохімічні зміни в сім'янці починаються на стадії бубнявіння (ВВСН 00-03). Інтенсивність бубнявіння може певною мірою вказувати як швидко розпочнуться та протікатимуть процеси перетворення запасних високомолекулярних речовин в низькомолекулярні і наскільки інтенсивно проходитимуть наступні етапи органогенезу, зокрема, росту і розвитку коренів і паростків [14,с.8].

Як показали результати дослідження найвища і достовірно більша інтенсивність повного набубнявіння (ВВСН 03) була за обробки насіння РРР АКМ, що збільшувало сиру масу сім'янки на 5,3%, порівняно до контролю. Вплив Ризобофіту на процеси набубнявіння недостовірний (табл.1).

На стадії прокльовування зародкового корінця (ВВСН 05) в усіх варіантах сира маса сім'янки зменшується в зв'язку з інтенсифікацією метаболізму. В більшій мірі процес проростання активізувався у варіантах за обробки АКМ та його сумішшю з Ризобофітом, що підтверджується збільшенням сирої маси корінця на 12,7 %, порівняно до контролю (рис.1). В той же час Ризобофіт і АКМ практично не впливають на довжину кореня, а обробка насіння їх сумішшю призводить до зменшення його довжини на 8,0 %, порівняно до контролю (табл.2).

Таблиця 1 – Сира маса однієї сім'янки гороху, мг. M±m, n=10

Стадія розвитку	Без АКМ		З АКМ	
	1 (к) (без Ризобофіту)	2 (з Ризобофітом)	3 (без Ризобофіту)	4 (з Ризобофітом)
00	263,0±2,5	262,3±3,9	256,0±1,7	265,1±3,1
03	428,3±6,7	441,5±8,0	452,2±6,5	440,0±0,4
05	408,3±3,1	421,8±1,6●	413,8±1,3*	404,1±0,9*●
08	430,1±6,0	439,9±12,2	397,0±0,4*	419,4±0,9*●♦
12	408,9±2,2	391,3±3,6●	384,6±1,4*	406,1±0,2*●
13	398,9±2,8	361,8±13,5●	409,1±5,7	399,9±2,4*
14	362,0±0,4	382,3±0,4●	349,8±1,9*	329,1±1,1*●♦
15	210,5±2,3	203,3±2,3	212,1±2,9	234,1±2,2*●♦

В табл. 1-4:
*достовірність різниці між 3 і 1, 4 і 2 , P≤0,05
● між 2 і 1, 3 і 4, P≤0,05 ♦ між 4 і 1, P≤0,05

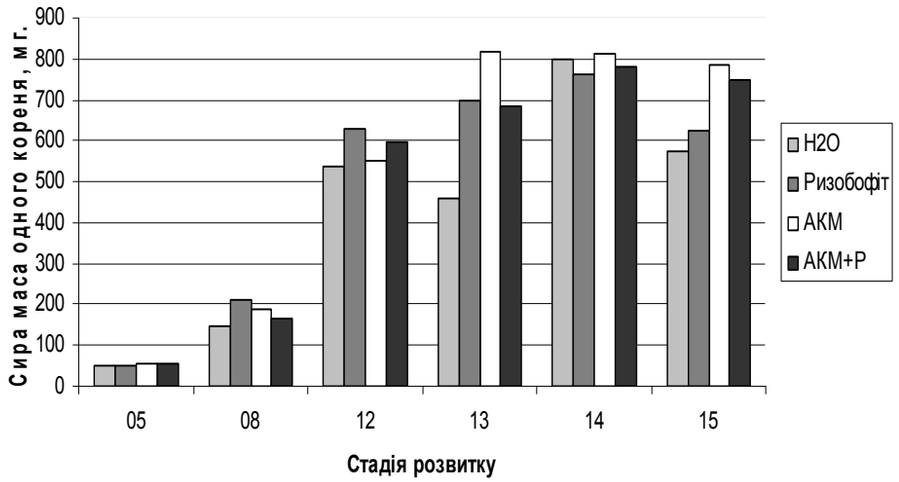


Рисунок 1. Сира маса коренів у перерахунку на біологічну одиницю, мг. M±m, n=10

Під час проростання суха речовина сім'янки витрачається на ріст коренів і паростків. Тому, на стадії росту гіпокотиля (ВВСН 08) у варіантах за обробки насіння препаратом АКМ сира маса сім'янки була на 8% меншою, ніж у контролі. Тоді як при інокуляції насіння Ризобофітом спостерігалась протилежна тенденція (табл.1), що ймовірно пов'язане з пошкодженням насіннєвої оболонки бактеріями і збільшенням поглинання води.

Найбільше стимулював ріст коренів на стадії розвитку ВВСН 08 мікробний препарат Ризобофіт. Так сира маса коренів збільшувалась на 42,9%, порівняно до контролю (рис.1). Значно менший ефект мали АКМ і його суміш з Ризобофітом. В той же час, ріст кореня в довжину найбільше стимулювали АКМ і його суміш з Ризобофітом (табл.2).

Таблиця 2 - Довжина головного кореня гороху, мм. M±m, n=10

АКМ (фактор А)	Ризобофіт (фактор В)	Стадія розвитку					
		05	08	12	13	14	15
Без АКМ	без Ризобофіту	30,6± 1,3	63,0± 2,2	140,2± 8,5	200,0± 5,0	217,0± 3,7	234,4± 12,8
	з Ризобофітом	32,1± 2,1	78,3± 3,9●	162,0± 9,4	216,0± 24,7	233,0± 8,9	240,0± 11,6
З АКМ	без Ризобофіту	30,6± 0,9	98,8± 12,3*	218,0± 18,1*	236,8± 11,1	268,8± 19,6*	283,0± 17,2*
	з Ризобофітом	25,1± 1,7*●♦	96,5± 5,6♦	185,2± 5,5♦	253,0± 10,7*♦	282,4± 15,6♦	276,3± 12,7

Достовірний вплив на приріст сирої маси паростка виявила лише суміш АКМ з Ризобофітом (рис.2). Слід відзначити, що ріст паростка в довжину суттєво уповільнювався (17,1%) при інокуляції насіння Ризобофітом (табл.3).

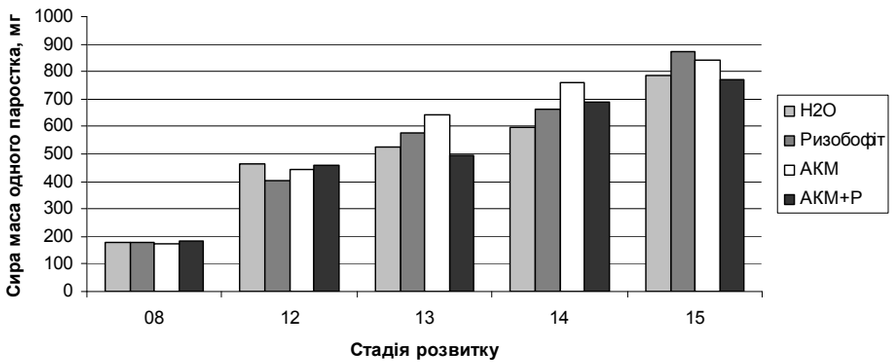


Рисунок 2. Сира маса паростків в перерахунку на біологічну одиницю, мг. M±m, n=10

Таблиця 3 - Довжина паростків гороху, мм. M±m, n=10

АКМ (фактор А)	Ризобофіт (фактор В)	Стадія розвитку				
		08	12	13	14	15
Без АКМ	без Ризобофіту	62,0± 0,1	148,0± 2,9	179,4± 2,1	212,3± 10,5	247,5± 6,3
	з Ризобофітом	51,5± 1,8•	148,7± 7	187,2± 4,2	233,4± 9,9	263,3± 4,1
З АКМ	без Ризобофіту	65,2± 3,0	145,2± 5,3	224,3± 10,9*	253,8± 12,8*	258,3± 6,9
	з Ризобофітом	61,2± 0,9*•	152,4± 3,5•	212,3± 7,6*•♦	226,7± 5,5*	253,0± 3,7

Отже, в період гетеротрофного живлення найбільший ефект на процеси проростання насіння гороху мали препарат АКМ та суміш АКМ з Ризобофітом.

З переходом до автотрофного типу живлення (ВВСН 12) сира маса сім'ядолі достовірно зменшується в усіх варіантах, проте найбільша істотна різниця порівняно до контролю (6,3%) спостерігається за обробки насіння АКМ. Суттєвий вплив на приріст сирої маси коренів мав мікробний препарат, а на довжину коренів – регулятор росту рослин і його поєднання з Ризобофітом (рис.1, табл.2)

Істотного впливу на ріст паростків на стадії розвитку другого справжнього листка з прилистками (ВВСН 12) нами не виявлено.

Впродовж наступної стадії розвитку (ВВСН 13) достовірне зменшення сирої маси насінини (на 10,3 % порівняно з контролем) спостерігалось лише за обробки Ризобофітом (табл.1).

Активізація ростових процесів в коренях спостерігалась у всіх варіантах. Проте, найбільший приріст сирої маси коренів порівняно з необробленим насінням спостерігався за дії АКМ (77,8%), а найменший – його суміші з Ризобофітом (48,5 %) (рис. 1). Достовірне збільшення довжини головного кореня спостерігалось у варіанті обробки насіння сумішшю регулятора росту рослин з мікробним препаратом (табл. 2).

Найбільший вплив на ріст паростків мав АКМ, що підтверджується збільшенням їх сирої маси і довжини на 23 та 25% порівняно до необробленого

насіння (рис.2, табл.3). За сумісної обробки насіння АКМ і Ризобофітом спостерігалось зменшення сирої маси паростків на 5,7 % порівняно до контролю, що обумовлене переважним використанням асимілятів для формування коренів.

На стадії розвитку чотирьох справжніх листків з прилистками (ВВСН 14) найбільш суттєва витрата поживних речовин сім'ядолей спостерігалась у варіантах за обробки насіння РРР і його сумішшю з мікробним препаратом, що підтверджується активізацією ростових процесів в коренях і паростках. Слід відзначити, що вплив досліджених препаратів на зміну сирої маси коренів відмічено лише за дії Ризобофіту, причому процеси формування коренів у цьому варіанті обробки уповільнювались. В той же час, найбільший вплив на ріст головного кореня в довжину спостерігався за обробки насіння АКМ та його сумішшю з Ризобофітом.

Найбільш інтенсивний лінійний ріст паростків та нагромадження сирої маси спостерігалось за використання регулятора росту рослин. Причому, в більшій мірі за використання АКМ (19,5% та 27,6%) в чистому вигляді і в меншій – за використання АКМ сумісно з Ризобофітом (6,8% та 15,1%). У варіанті з інокульованим насінням лише активним штамом ризобій достовірного стимулюючого ефекту щодо росту паростка не виявлено (табл.3). Таким чином на стадії формування четвертого листка з прилистками основний вплив досліджених препаратів спостерігається на лінійний ріст головного кореня і паростка.

На стадії розвитку п'яти справжніх листків (ВВСН 15) відбувається уповільнення кореневого росту в усіх варіантах, що пояснюється зміною перебігу мікробіологічних процесів у ризосфері коренів рослин та підготовкою до формування бульбочок [15, с. 187 - 197]. Тому достовірно більшою сира маса коренів була лише у варіантах обробки баковими сумішами, які містили АКМ. Проте інтенсивність перебігу метаболічних процесів в паростках навпаки посилювалась, що підтверджується достовірним збільшенням їх сирої маси. Найбільший вплив на приріст сирої маси паростка мали препарат Ризобофіт і АКМ. Перевищення відносно контролю становило 10,5 % та 6,8% відповідно (рис.2.).

Отже, в період автотрофного живлення сира маса сім'ядолі достовірно зменшується за обробки АКМ та його сумішшю з Ризобофітом, що супроводжується активізацією ростових процесів в коренях і паростках і збільшенням їх маси та лінійних розмірів. Це свідчить про наявність ростостимулюючого ефекту в препарату АКМ. Вцілому, протягом досліджених стадій розвитку паростків гороху між сирою масою сім'янки і сирою масою коренів встановлено обернений кореляційний зв'язок середньої сили (r = від – 0,4611 до – 0,5995) , а між сирою масою сім'янки і сирою масою паростка цей зв'язок підвищується до сильного (r = від – 0,8457 до – 0,8705).

За досліджений період регулятор росту рослин (фактор А) виявляє найбільший вплив на довжину кореня (86,7 %), масу кореня (49,3%) при суттєвому впливі взаємодії цих факторів (35,6%). Вплив мікробного препарату (фактор В) на ріст кореня несуттєвий (2-6%). На приріст маси паростка найбільший вплив має взаємодія досліджених факторів (71,9%), а на ріст паростка в довжину – регулятор росту (57,3%). Вплив мікробного препарату на ріст паростка

не суттєвий (0,6 – 6,9%). Отже, найбільший вплив на ріст кореневої системи виявляє АКМ (фактор А), а на ріст і розвиток паростка АКМ, Ризобофіт (взаємодія факторів А і В).

Обробка насіння росторегулюючим та мікробним препаратом достовірно збільшувала енергію проростання на 6-7 % у порівнянні з необробленим насінням, проте істотної різниці між варіантами не виявлено (табл.4).

Таблиця 4 - Посівні якості насіння залежно від обробки його мікробним препаратом та РРР

АКМ (фактор А)	Ризобофіт (фактор В)	Енергія проростання,%	Схожість,%
Без АКМ	Без Ризобофіту	90,2±1,1	97,7±2,1
	З Ризобофітом	96,9±0,1♦	98,3±2,6
З АКМ	Без Ризобофіту	95,9±2,3*	98,9±1,6
	З Ризобофітом	96,9±0,1♦	100,0±0,1

Неоднозначним виявився вплив регулятора росту рослин і активного штаму ризобій на лабораторну схожість насіння. Тенденція до збільшення цього показника спостерігалась лише при використанні суміші АКМ і Ризобофіту.

Висновки. 1. Як показали результати дослідження, найвища і достовірно більша інтенсивність повного набубнявіння насіння гороху посівного була за передпосівної інкрустації РРР АКМ, а найменша - при інокуляції мікробним препаратом Ризобофіт.

2. В період гетеротрофного живлення найбільший ефект на процеси проростання насіння гороху мали препарат АКМ та його суміш з Ризобофітом.

3. В період автотрофного живлення сира маса сім'ядолі достовірно зменшується за обробки АКМ та його суміші з Ризобофітом, що супроводжується активізацією ростових процесів в коренях і паростках і збільшенням їх маси та лінійних розмірів.

4. Протягом досліджених стадій розвитку паростків гороху між сирою масою сім'янки і сирою масою коренів встановлено обернений кореляційний зв'язок середньої сили (r = від – 0,4611 до – 0,5995) , а між сирою масою сім'янки і сирою масою паростка цей зв'язок підвищується до сильного (r = від – 0,8457 до – 0,8705).

5. Обробка насіння росторегулюючим та мікробним препаратами достовірно збільшила енергію проростання на 6-7 % у порівнянні з необробленим насінням, проте істотної різниці між варіантами нами не виявлено. Достовірного впливу на лабораторну схожість не встановлено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Надкерничная Е.В. Влияние свободноживущих азотфиксирующих бактерий на формирование и функционирование бобово-ризобиального симбиоза у некоторых сельскохозяйственных культур / Е.В. Надкерничная, Т.М. Ковалевская // Физиология и биохимия культурных растений. –2001. № 4. – С. 355 - 362.
2. Халеп Ю.М. Економічне обґрунтування доцільності застосування біопрепаратів при вирощуванні бобових культур / Ю.М. Халеп, Н.М. Веремейчик, В.П. Горбань, Д.В. Крутило // Зб.наук.праць Ін-ту землеробства УААН. –К., 2004.– С. 86-91.
3. Петриченко В.Ф., Сільськогосподарська мікробіологія і збалансований розвиток агроекосистем / В.Ф. Петриченко, І.А Тихонович, С. Я. Коць та ін. // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 8. – С. 5-11.
4. Волкогон В.В. Біопрепарати на основі бульбочкових бактерій для підвищення урожайності бобових культур / В.В. Волкогон, О.В. Надкернича, Д.В. Крутило, Т.М. Ковалевська // Посібник українського хлібороба. – 2008. –С. 118-119.
5. Самцевич С.А. Взаимодействие микроорганизмов почвы и высших растений / Самцевич С.А. // Микробный синтез биол. активных соединений. – Минск, 1976. – С. 9-15.
6. Волкогон В.В. Влияние стимуляторов роста растений на процесс биологической азотфиксации / В.В. Волкогон, П.Г. Дулънев; за ред. В.П.Кухаря // Елементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. пр. –К.: ВВП Компас, 1998.;–С.17-24.
7. Павленко Г.В. Ефективність мінеральних добрив та біопрепаратів у технології вирощування сої в Лісостепу / Г.В. Павленко // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 11. – С. 68-79.
8. Іщенко В.А. Урожайність насіння гороху при застосуванні біологічно активних речовин в умовах Північного Степу України / В.А. Іщенко // Вісник Донецького національного університету. Сер. А: Природничі науки. –2009. –Вип. 1. – С. 557-561
9. Utilization of the metal-cyano complextetracyanonickelate by Azotobacter vinelandii / [Kao C. M., Li S. H., Chen Y. L., Chen S.S.] // Lett. Appl. Microbiol.–2005. –V. 41, No 2. –P. 216-220.
10. ПАТ. 8501 Украина, МПК A 01 c 1/06. A 01N31/14 Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур /О.М. Заславський, В.В. Калитка, Т.О. Малахова (Україна) – N 2004 1210460; заявл. 20.12.2014; опубл.15.08.2005. Бюл.№8. – 3с.
11. ДСТУ 4138-2002. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Київ: Держстандарт України, 2003. - 173 с.
12. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: Підручник /В.Д. Паламарчук, І.С.Поліщук, С.М.Каленська, Л.М. Єрмакова.- Вінниця, 2013. – 724 с.
13. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О.Єщенко, П.Г. Копитко, В.П.Опришко, П.В. Костогриз; за ред. Єщенка В.О.- К.:Дія. – 2005.- 288 с.
14. Коблай О.О. Формування продуктивності сої залежно від способів передпосівної підготовки насіння в умовах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. с/г наук: спец. 06.01.05 / Інститут зернового господарства НААН України / О.О. Коблай. – Дніпропетровськ, 2011. – 22 с.
15. Волкогон В.В. Значення регуляторів росту рослин у формуванні активних азотфіксувальних симбіозів та асоціацій / В.В. Волкогон, В.П. Сальник // Физиология и биохимия культ. растений. – 2005. – № 3. – С. 187-197.

УДК 633.18.631.527:635.21

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Коковіхін С.В. *– д. с.-г. н., професор*
Нестерчук В.В. *– аспірант,*
Інститут зрошуваного землеробства НААН України

За результатами польових досліджень встановлено, що при вирощуванні соняшника на темно-каштановому ґрунті в неполивних умовах півдня України найбільшу врожайність на рівні 23-25 ц/га насіння формує гібрид Мегасан. При вирощуванні досліджуваної культури густоту стояння рослин слід коригувати залежно від генетичного потенціалу гібридів. Так, для гібридів Мегасан та Ясон оптимальною густотою стояння є 50 тис./га, а для гібриду Дарій – 40 тис./га. Обробка посівів соняшнику комплексними добривами забезпечує приріст урожайності на 10,7-20,9% та покращує якість насіння, причому найбільшою ефективністю характеризується комплексне добриво Майстер.

Ключові слова*: соняшник, гібриди, густота стояння рослин, добрива, продуктивність, урожайність, частка впливу факторів*

Коковихин С.В., Нестерчук В.В. Влияние густоты стояния растений и удобрения на формирование продуктивности гибридов подсолнечника при выращивании в условиях юга Украины

По результатам полевых исследований установлено, что при выращивании подсолнечника на темно-каштановых почве в неполивных условиях юга Украины наибольшую урожайность на уровне 23-25 ц/га семян формирует гибрид Мегасан. При выращивании исследуемой культуры густоту стояния растений следует корректировать в зависимости от генетического потенциала гибридов. Так, для гибридов Мегасан и Ясон оптимальной густотой стояния является 50 тыс./га, а для гибрида Дарий – 40 тыс./га. Обработка посевов подсолнечника комплексными удобрениями обеспечивает прирост урожайности на 10,7-20,9% и улучшает качество семян, причем наибольшей эффективностью характеризуется комплексное удобрение Мастер.

Ключевые слова: *подсолнечник, гибриды, густота стояния растений, удобрения, продуктивность, урожайность, доля влияния факторов.*

Kokovikhin S.V., Nesterchuk V.V. Effect of plant density and fertilizers on the formation of productivity of sunflower hybrids grown under the conditions of Southern Ukraine

According to the results of field research, it is found that when sunflower is grown on dark chestnut soils under rainfed conditions of Southern Ukraine, the highest yield at a level of 23-25 c/ha of seeds is formed by the Megasan hybrid. Plant density should be adjusted depending on the genetic potential of hybrids. Thus, for hybrids Megasan and Yason optimum stand density is 50 thousand/ha, and for hybrid Darii – 40 thousand/ha. The application of complex fertilizers provides a 10.7-20.9% yield increase and improves the quality of seeds, complex fertilizer Master having the highest efficiency.

Key words*: sunflower, hybrid, plant population, fertilizer, productivity, yields, share of influencing factors.*

Постановка проблеми. В Україні понад 90% рослинних жирів виробляють з насіння соняшнику [1]. Ця культура є привабливою для агровиробників зони Степу внаслідок низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку [2]. В теперішній час і на перспективу актуальною проблемою є підвищення продуктивності соняшнику та забезпечення зростаючих потреб в якісному насінні за рахунок підбору гібридного складу, оптимізації густоти стояння рослин та застосування науково обґрунтованої системи удобрення, в тому числі, шляхом застосування для позакореневого підживлення комплексних добрив з мікроелементами. Тому наукові дослідження з цього напрямку мають наукову та практичну цінність, спрямована на підвищення продуктивності соняшнику, збільшення економічної та енергетичної ефективності, вирішення нагальних питань раціонального використання природного потенціалу півдня України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За господарським значенням соняшник не поступається таким найважливішим та розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза, соя тощо й є однією з найпопулярніших олійних культур України та інших країн. Спрощена технологія вирощування та високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світових ринках викликає необхідність зростання посівних площ та підвищення врожайності культури. Проте згідно наукових досліджень та досвіду виробників на виробничому рівні генетичний потенціал соняшнику не реалізується на 50-70% [3].

На сьогоднішній день основою вітчизняного виробництва олійних культур є насіння соняшнику. Його частка у загальному виробництві цієї групи культур становить майже 70%. Упродовж останніх років в Україні спостерігалася тенденція до збільшення виробництва насіння соняшнику. Якщо у 2005 році валовий збір цієї культури становив 4,7 млн т, то у 2011 збільшився до 8,7 млн. Цьому сприяло розширення посівної площі до 4,7 млн га, що на 28% перевищує 2005 рік. Разом із розширенням посівних площ підвищувалася урожайність. У 2011 році середня урожайність соняшнику становила 18,4 ц/га, що на 22% перевищує попередній рівень, та на 5,6 ц/га показник 2005 року. Тільки в Дніпропетровській та Запорізькій областях у 2011 р. зібрали понад 1 млн т насіння культури. Внаслідок сприятливих умов у 2013 та 2014 рр. валові збори перевищили 10 млн т із зростанням урожайності понад 2,0-2,1 т/га [4, 5].

Постановка завдання. Завдання досліджень полягало у вивченні впливу густоти стояння рослин та застосування комплексних добрив на продуктивність гібридів соняшнику при вирощуванні в неполивних умовах півдня України.

Польові досліди проведені протягом 2014-2016 рр. в Дослідному господарстві «Копані» Інституті зрошуваного землеробства НААН України згідно загальновизнаних методик дослідної справи [6, 7]. Повторність досліду чотириразова, посівна площа ділянок третього порядку – 101,6 м^2, облікова – 50,96 м^2. Форма дослідної ділянки прямокутна. Розміщення ділянок рендомізоване. Комплексні добрива вносили вручну ранцевим обприскувачем у фазу 5-6 справжніх листків у соняшнику. Схема досліду передбачала вивчення факторів і варіантів, які наведено у табл. 1. Урожайні дані обробляли за методом дисперсійного аналізу [7]. Технологія вирощування соняшнику в сівозміні дослідного господарства була загальновизнаної для умов півдня України за винятком досліджуваних факторів (гібридний склад, густота стояння рослин, удобрення).

Виклад основного матеріалу дослідження. За результатами досліджень встановлено, що внаслідок впливу природних чинників і, в першу чергу, різниці у кількості атмосферних опадів за вегетаційний період соняшнику (2014 р. – 174 мм; 2015 р. – 240; 2016 р. – 162 мм) спостерігаються істотні коливання врожайності всіх досліджуваних гібридів в окремі роки. В несприятливому 2016 р. даний показник зменшився до 14,4-16,6 ц/га, що пояснюється зменшенням вологозабезпечення рослин внаслідок дефіциту опадів та погіршення ростових процесів, а також несприятливої дії повітряної посухи наприкінці вегетаційного періоду.

Густота стояння рослин також обумовила суттєві коливання продуктивності рослин. При вирощуванні досліджуваної культури у 2014 р. спостерігалося зростання формування максимального рівня врожайності насіння (20,6-21,5 ц/га) при густоті стояння рослин 40-50 тис./га. А в умовах сприятливого 2015 р. найбільшу врожайність – на рівні 22,1-22,7 ц/га одержано також за цієї густоти. Густота стояння 50 тис./га була найкращою при, в середньому по фактору В, у 2016 р., коли одержали 20,7 ц/га. Отже, в окремі роки, які різняться за природним вологозабезпеченням, оптимальна густота стояння рослин відрізнялася слабко. Навпаки, у різних гібридів відмчена різна реакція на загущення, особливо по гібриду Дарій у 2014 р.

В різні роки досліджень ефективність застосування комплексних добрив для підживлення рослин соняшнику проявлялася неоднаковою мірою, проте, в середньому, позитивна дія підживлень порівняно з контрольними ділянками (без обробок) коливалася в широких межах: у 2014 р. – 11,5-23,1%; у 2015 р. – 9,2-16,8; 2016 р. – 12,1-21,9%, відповідно. Отже, роль підживлень була позитивною в усі роки досліджень, навіть, при погіршенні умов навколишнього середовища, тобто зниженні кількості опадів, наростанні температур повітря та зменшенні показників відносної вологості повітря.

У середньому за роки проведення досліджень відмічена перевага вирощування гібриду Мегасан, який сформував середню врожайність насіння 24,1 ц/га з максимальним зростанням до 26,2-27,4 ц/га при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер (табл. 1).

Густоти стояння рослин обумовила істотні коливання продуктивності рослин. Так, у середньому, найменший рівень урожайності насіння на всіх досліджуваних гібридах у межах 16,2-19,0 ц/га був зафіксований за мінімальної та максимальної густоти стояння рослин – 30 і 60 тис./га. В середньому по фактору при вирощуванні гібридів Мегасан і Ясон оптимальною виявилася густота 50 тис./га, при якій урожайність становила відповідно 24,7 і 21,4 ц/га. У варіанті з гібридом Дарій оптимальною. густотою стояння була 40 тис./га, за якої одержано врожайність насіння соняшнику – 18,9 ц/га.

Застосування комплексних добрив Рістконцентрату, Вуксалу та Майстру у підживлення позитивно відобразилося на продуктивності всіх гібридів, що вивчалися у досліді. Найбільший приріст забезпечило застосування Майстру з середньою врожайністю 21,1 ц/га з відповідним зниженням на інших удобрених варіантах на 5,7-11,4%.

Таблиця 1 – Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення, ц/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис./га (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
		контроль (без обробок)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер	середнє		
Мегасан	30	16,8	18,1	19,6	21,4	19,0	21,9	17,7
	40	19,6	22,6	23,8	25,7	22,9		20,7
	50	20,5	24,9	26,2	27,4	24,7		21,6
	60	17,8	20,9	22,5	23,1	21,1		18,2
Ясон	30	15,6	17,6	17,3	19,3	17,4	19,0	
	40	18,2	19,3	20,0	22,9	20,1		
	50	19,0	20,9	21,9	23,7	21,4		
	60	15,7	17,3	18,3	17,6	17,2		
Дарій	30	14,4	16,3	16,8	18,1	16,4	17,5	
	40	16,7	18,2	19,9	20,9	18,9		
	50	16,9	17,9	19,5	20,0	18,6		
	60	14,5	15,7	17,0	17,6	16,2		
Середнє по фактору С		16,7	18,7	19,9	21,1	19,6		
Найменша істотна різниця (ц/га): Оцінка істотності часткових відмінностей для факторів: А – 0,49; В – 0,68; С – 0,55 Оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А – 0,27; В – 0,21; С – 0,39								

Обробка експериментальних даних за допомогою дисперсійного аналізу дозволила встановити істотні коливання впливу досліджуваних чинників на рівень урожаю соняшника (рис. 1).

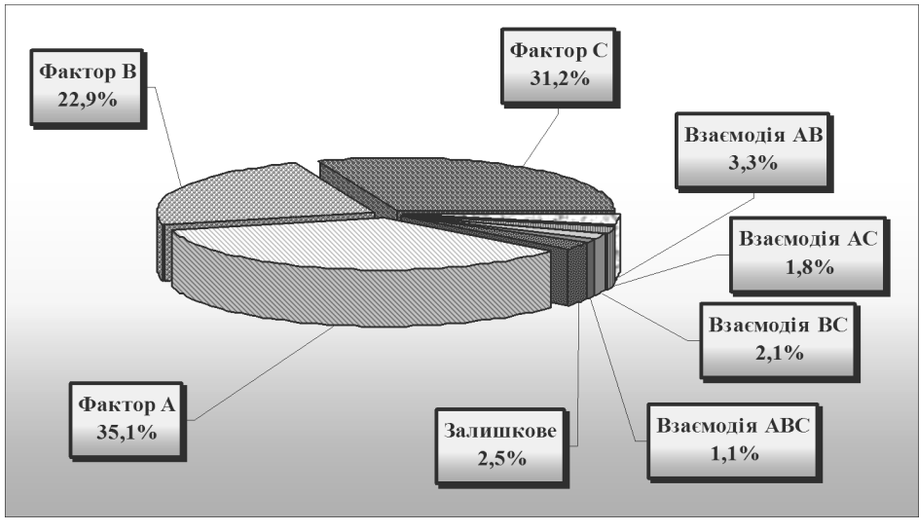


Рисунок 1. Частка впливу факторів на врожайність насіння соняшнику залежно від гібридного складу (фактор А), густоти стояння рослин (фактор В) та удобрення (фактор С), %

Найбільше місце займає фактор А – гібридний склад, який забезпечив формування врожаю на 35,1%. Застосування добрив (фактор С) забезпечило 31,2% питомої ваги продуктивності рослин. Вплив густоти стояння рослин (фактор В) також був високим – 22,9%, що пояснюється зміною реакції гібридів соняшнику на щільність посівів.

Взаємодія факторів, як і залишкові значення частки впливу було незначним і коливалася в межах 1,1-3,3% з максимальною перевагою взаємодії факторів А і В (гібридного складу та густоти стояння рослин).

В роки проведення досліджень частки впливу факторів розподілялися таким чином: фактор А (гібриди) – 35,9, 24,9, 30,8%; фактор В (густота стояння рослин) – 23,4, 20,0, 25,0%; фактор С (удобрення) – 29,8, 40,7, 26,4%. Отже, найбільші коливання залежно від погодних умов у період вегетації в окремі роки досліджень від 26,4 до 40,7% мають комплексні добрива, які вносили у підживлення. Взаємодія факторів та залишкова дія інших факторів була неістотною (менше 5%).

Висновки. За результатами польових досліджень встановлено, що при вирощуванні соняшника на темно-каштановому ґрунті в неполивних умовах півдня України необхідно коригувати густоту стояння рослин залежно від генетичного потенціалу гібридів. Для отримання врожайності на рівні 23-25 ц/га необхідно висівати гібрид Мегасан. Густоту стояння рослин слід коригувати залежно від генетичного потенціалу гібридів – для гібридів Мегасан та Ясон оптимальною густотою стояння є 50 тис./га, а для гібриду Дарій – 40 тис./га. Обробка посівів соняшнику комплексними добривами забезпечує приріст урожайності на 10,7-20,9%, покращує якість насіння, позитивно відображається на економічних показниках. Найбільший приріст урожайність насіння соняшнику забезпечує обробка посівів комплексним добривом Майстер.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату / Т. Адаменко // Агроном. – 2005. – №1. – С. 12-14.
2. Миронова Н.М. Напрямки зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат / Н.М. Миронова // Таврійський науковий вісник. – 2006. – Вип. 44. – С. 326-333.
3. Жуйков Г.Є. Порівняльна економіко-енергетична оцінка вирощування основних с.-г. культур на Півдні України / Г.Є. Жуйков, О.М. Димов // Вісник аграрної науки південного регіону: зб. наук. праць. – 2000. – № 2. – С. 85-89.
4. Лукашев А.И. Новая система применения минеральных удобрений под подсолнечник на выщелоченных черноземах / А.И. Лукашев, Н.М. Тишков, А.А. Лукашев // Науч.-техн. бюлл. ВНИИ масличных культур. – Краснодар, 1986. – Вып. 1. – С. 14 – 21.
5. Удова Л.О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику / Л.О. Удова // Економіка АПК. – 2003. – №9. –С. 32-37.
6. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общей редакцией В. М. Лукомца. – Краснодар, 2007. – С. 122-129.
7. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : монографія / [Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л, Голобородько С.П., Коковіхін С.В.]. – Херсон : Айлант, 2009. – 372 с. : іл.

УДК 330.131.5:633.85:631.5

УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Лавриненко Ю.О. *– доктор с.-г. наук, професор,*
Влащук А.М. – *к.с.-г.н., ст.н.с.,*
Шапарь Л.В. – *науковий співробітник,*
Інститут зрошуваного землеробства НААН

У статті наведені розрахунки економічної ефективності вирощування сортів ріпаку озимого на насіння залежно від строку сівби та норми висіву в зрошуваних умовах півдня України. На основі економічного аналізу встановлено, що з досліджуваних сортів ріпаку озимого кращим для умов Херсонської області, а також півдня України є сорт Антарія за сівби у І декаду вересня з нормою висіву 1,1 млн шт./га.

Ключові слова*: ріпак озимий, сорти, строк сівби, норма висіву, економічна ефективність.*

Лавриненко Ю.А., Влащук А.Н., Шапарь Л.В. Урожайность и экономическая эффективность выращивания сортов рапса озимого в зависимости от сроков сева и нормы высева в условиях юга Украины

В статье приведены расчеты экономической эффективности выращивания сортов рапса озимого на семена в зависимости от сроков сева и нормы высева в орошаемых условиях юга Украины. На основе экономического анализа определено, что с исследуемых сортов рапса озимого лучшим для условий Херсонской области, а также юга Украины есть сорт Антария при севе в I декаду сентября с нормой высева 1,1 млн шт./га.

Ключевые слова: рапс озимый, сорт, срок сева, норма высева, экономическая эффективность.

Lavrinenko Yu.O., Vlaschuk A.M., Shapar L.V. Yield and economic efficiency of growing winter rape varieties depending on the time of sowing and seeding rate under the conditions of the South of Ukraine

The article discusses the calculation of economic efficiency of cultivation of rape varieties for seeds depending on the time of sowing and seeding rate under irrigated conditions of the South of Ukraine. Based on economic analysis it is determined that among the studied varieties of winter rape the Antariya variety (sown between 1-10 September at a rate of 1.1 million pcs/ha) is the best for the conditions of Kherson oblast, as well as for the South of Ukraine.

Key worlds: *winter rape, varieties, time of sowing, seeding rate, economic efficiency*

Постановка проблеми. Проведення розробки комплексу агротехнічних заходів, що може забезпечити високу врожайність любої сільськогосподарської культури, обов’язково супроводжується всебічною економічною оцінкою. Говорити про ефективність будь-якого комплексу агрозаходів лише за зміною рівня врожаю недостатньо, тому що поза увагою залишаються загальні витрати на його отримання. Тому доцільно визначити не лише удосконалені агротехнічні прийоми, а й економічну ефективність вирощування даної культури.

Оцінку економічних елементів даної технології вирощування насіння ріпаку озимого встановлювали за основними показниками, такими як виробничі витрати на 1 га, вартість отриманої валової продукції, грн./га, отримання чистого прибутку з 1 га, розрахунок собівартості 1 т насіння, рівень рентабельності у % [1, 2, 3].

Постановка завдання. Завданням передбачалось вивчення впливу досліджуваних факторів при проведенні розрахунків економічної ефективності вирощування ріпаку озимого.

Для розрахунку проведення виробничих витрат було використано технологічну карту вирощування ріпаку озимого, розроблену в Інституті зрошуваного землеробства НААН. Ціни на ріпак озимий були використані за біржовими даними українського ринку і становили 8300 грн./т товарного насіння та 25000 грн./т насіннєвого матеріалу (І репродукція). Ці дані були використані при проведені розрахунку основних економічних показників. Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН в 2013-2015 рр. відповідно до вимог загальноприйнятих методик проведення досліджень [4, 5, 6, 7].

Сорти ріпаку озимого вітчизняної селекції Антарія, Сенатор Люкс, Анна та Черемош висівали у перший строк (І декада вересня); другий строк (ІІ декада вересня) та третій строк (ІІІ декаду вересня) з нормою висіву 0,9-1,1-1,3 млн шт./га.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідами встановлено, що досліджувані фактори мали суттєвий вплив не тільки на насіннєву продуктивність ріпаку озимого, а й на вартість валової продукції (табл.1).

Основним параметром, що визначає ефективність вирощування рослин ріпаку є врожайність.

Треба відмітити, що в середньому за 2013-2015 рр. найкращий врожай насіння було отримано за сівби у І декаду вересня у сорту Антарія – 2,58 т/га з нормою висіву 1,1 млн шт./га. Найсприятливіші умови для формування врожаю у сортів ріпаку озимого створюються у тих посівах ріпаку, які найкраще відповідають потребам рослин.

Треба відмітити, що серед факторів, що вивчались у даному досліді переважний вплив на формування насіннєвої продуктивності мав строк сівби, а саме сівба у І декаду вересня, дольова частка якого становила 73,3%, дольова частка досліджуваних сортів становить 16,2%, норми висіву 0,5%.

В середньому за 2013-2015 рр. досліджень, серед сортів ріпаку озимого, що вивчали, найбільш продуктивним виявився сорт Антарія.

В середньому по фактору урожайність сорту Антарія була вищою на 13% за урожайність сорту Сенатор Люкс, на 4% сорту Анна та 16% сорту Черемош.

Досліджувані норми висіву мали мінімальний вплив на врожайність сортів ріпаку озимого. В середньому по фактору, їх врожайність не мала великих коливань і становила 1,96 т/га за сівби нормою 0,9 млн шт./га, 2,0 т/га - за сівби нормою 1,1 млн шт./га та 1,99 т/га - за сівби нормою 1,3 млн шт./га.

Серед досліджуваних варіантів максимального значення вартості валової продукції – 57,1 тис. грн/га було отримано у сорту Антарія за сівби у І декаду вересня з нормою висіву 1,1 млн шт./га, мінімальний показник вартості

валової продукції – 29,3 тис грн./га отримано у сорту Сенатор Люкс за сівби у ІІІ декаду вересня з нормою висіву 0,9 млн шт./га (табл.2).

Таблиця 1 - Урожайність сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норми висіву, т/га (середнє за 2013-2015 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, сорт	Фактор С, норма висіву, млн шт./га	Урожайність насіння, т/га	В середньому по фактору		
				А	В	С
І декада вересня	Антарія	0,9	2,54	2,34	2,14	1,96
		1,1	2,58			2,00
		1,3	2,35			1,99
	Сенатор Люкс	0,9	2,17		1,87	
		1,1	2,25			
		1,3	2,22			
	Анна	0,9	2,35		2,07	
		1,1	2,51			
		1,3	2,37			
	Черемош	0,9	2,28		1,84	
		1,1	2,19			
		1,3	2,25			
ІІ декада вересня	Антарія	0,9	2,11	1,91		
		1,1	2,10			
		1,3	2,22			
	Сенатор Люкс	0,9	1,83			
		1,1	1,90			
		1,3	1,91			
	Анна	0,9	1,86			
		1,1	2,05			
		1,3	1,85			
	Черемош	0,9	1,66			
		1,1	1,72			
		1,3	1,75			
ІІІ декада вересня	Антарія	0,9	1,87	1,69		
		1,1	1,76			
		1,3	1,75			
	Сенатор Люкс	0,9	1,45			
		1,1	1,50			
		1,3	1,63			
	Анна	0,9	1,79			
		1,1	1,91			
		1,3	1,90			
	Черемош	0,9	1,58			
		1,1	1,51			
		1,3	1,67			
Оцінка істотності часткових відмінностей						
	НІР05, шт.	А	0,08			
		В	0,08			
		С	0,09			
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів						
	НІР05, шт.	А	0,02			
		В	0,03			
		С	0,03			
Частка впливу факторів: А=73,3%, В=16,2%, С=0,5%						

В середньому по фактору, серед досліджуваних строків сівби найбільший показник вартості валової продукції – 50,7 тис. грн./га було отримано за сівби у І

декаду вересня. За сівби у II та III декади вересня спостерігається тенденція до зниження цього показнику, а саме за сівби у II декаду вересня на 21% тобто – 10,6 тис. грн./га, за III строку сівби на 32% тобто – 15,9 тис. грн/га. Недотримання оптимальних строків сівби та проведення сівби в більш пізні строки призводить до значних втрат як валової продукції так і коштів за неї. Різниця між I та III строком сівби становить 15,9 тис. грн. з одного гектару.

Таблиця 2 – Вартість валової продукції при вирощуванні сортів ріпаку озимого залежно від строку сівби та норми висіву, тис грн./га (середнє за 2013-2015 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, сорт	Фактор С, норма висіву, млн шт./га	Вартість валової продукції, тис грн./га	В середньому по фактору		
				А	В	С
I декада вересня	Антарія	0,9	56,2	50,7	45,6	41,2
		1,1	57,1			42,5
		1,3	50,0			41,9
	Сенатор Люкс	0,9	46,8		39,3	
		1,1	47,7			
		1,3	48,2			
	Анна	0,9	50,3		43,9	
		1,1	55,4			
		1,3	50,9			
	Черемош	0,9	48,6		38,3	
		1,1	47,9			
		1,3	48,7			
II декада вересня	Антарія	0,9	43,9	40,1		
		1,1	44,4			
		1,3	46,8			
	Сенатор Люкс	0,9	38,2			
		1,1	40,2			
		1,3	39,9			
	Анна	0,9	39,2			
		1,1	42,5			
		1,3	39,4			
	Черемош	0,9	34,3			
		1,1	36,3			
		1,3	36,1			
III декада вересня	Антарія	0,9	38,5	34,8		
		1,1	37,2			
		1,3	36,4			
	Сенатор Люкс	0,9	29,3			
		1,1	30,3			
		1,3	33,0			
	Анна	0,9	36,6			
		1,1	40,4			
		1,3	40,2			
	Черемош	0,9	32,7			
		1,1	30,5			
		1,3	32,8			

Серед досліджуваних сортів, в середньому по фактору, найбільший показник вартості валової продукції отримано у сорту Антарія – 45,6 тис. грн/га, найменший у сорту Черемош – 38,3 тис. грн/га, різниця між цими сортами становить – 16% тобто – 7,3 тис. грн/га.

При дослідженні норми висіву, в середньому по фактору, встановлена незначна тенденція коливань вартості валової продукції. Максимальний показник – 42,5 тис. грн/га отримано з нормою висіву 1,1 млн шт./га.

Серед досліджуваних строків сівби найбільшу перевагу в отриманні найбільшого умовного чистого прибутку мав I строк сівби. За сівби у I декаду вересня було отримано найбільший умовно чистий прибуток діапазон якого коливався в межах 39,8-50,0 тис грн./га, за сівби у II декаду вересня від 27,3 до 39,7 тис грн./га, у III декаду вересня від 21,7 до 30,9 тис грн./га (табл. 3).

Таблиця 3 – Умовно чистий прибуток при вирощуванні сортів ріпаку озимого залежно від строку сівби та норми висіву, тис грн./га, (середнє за 2013-2015 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, сорт	Фактор С, норма висіву, млн шт./га	Умовно чистий прибуток, тис грн./га	В середньому по фактору		
				А	В	С
I декада вересня	Антарія	0,9	49,2	43,6	38,4	34,0
		1,1	50,0			35,3
		1,3	43,0			34,7
	Сенатор Люкс	0,9	39,8		32,1	
		1,1	40,7			
		1,3	41,2			
	Анна	0,9	43,3		36,7	
		1,1	48,3			
		1,3	43,9			
	Черемош	0,9	41,6		31,5	
		1,1	40,9			
		1,3	41,7			
II декада вересня	Антарія	0,9	36,8	33,1		
		1,1	37,3			
		1,3	39,8			
	Сенатор Люкс	0,9	31,1			
		1,1	33,1			
		1,3	32,9			
	Анна	0,9	32,1			
		1,1	35,7			
		1,3	32,4			
	Черемош	0,9	27,3			
		1,1	29,3			
		1,3	29,0			
III декада вересня	Антарія	0,9	30,9	27,2		
		1,1	29,6			
		1,3	28,8			
	Сенатор Люкс	0,9	21,7			
		1,1	22,7			
		1,3	25,5			
	Анна	0,9	29,0			
		1,1	32,9			
		1,3	32,6			
	Черемош	0,9	25,2			
		1,1	22,9			
		1,3	25,2			

Серед досліджуваних сортів, в середньому по фактору, найбільший умовно чистий прибуток отримано при вирощуванні сорту Антарія – 38,4 тис грн./га, найменший у сорту Черемош – 31,5 тис грн./га, різниця становить 6,9 тис грн./га. Серед досліджуваних норм висіву, в середньому по фактору, перевагу в отримані найбільшого умовного чистого прибутку мала норма висіву 1,1 млн шт./га. При збільшенні норми висіву від 0,9 до 1,1 млн шт./га зафіксовано збільшення умовного чистого прибутку на 1,3 тис грн./га. Збільшення норми висіву від 1,1 до 1,3 млн шт./га призвело до зменшення умовно чистого прибутку на 0,6 тис грн./га.

Це пояснюється ти, що збільшення норми висіву та загущення посіву призвело до втрат урожаю насіння, що в подальшому вплинуло на отримання прибутку з одиниці площі. Розглядаючи показники собівартості виробництва 1 т насіння ріпаку озимого, треба відмітити, що збільшення собівартості 1 т насіння спостерігається за сівби у II та III декади вересня. При цьому собівартість 1 т насіння за сівби у II декаду коливається від 4,43 до 5,70 тис грн., за сівби у III декаду вересня від 5,14 до 7,34 тис грн.

В середньому по фактору, за сівби у більш пізні строки збільшення собівартості 1 т насіння у II декаду вересня становило 13% тобто на 1,13 тис грн. за 1 т, за сівби у III декаду вересня на 39% тобто на 2,39 тис грн. за 1 т. Серед досліджуваних сортів, в середньому по фактору, собівартість 1 т насіння сорту Антарія та Анна становила 4,5-4,6 тис грн. за 1 т, у досліджуваних сортів Сенатор Люкс та Черемош цей показник був вищим і становив 5,3-5,4 тис грн. за 1 т. Серед досліджуваних норм висіву, в середньому по фактору, показник собівартості 1 т насіння значних коливань не мав.

Аналізуючи рівень рентабельності досліджуваних варіантів, треба відмітити, що найбільший показник виробничої рентабельності зафіксовано на варіанті за сівби у I декаду вересня у сорту Антарія – 759% з нормою висіву 1,1 млн шт./га (табл.4).

Це пояснюється тим, що за рахунок сівби ріпаку озимого в оптимальні строки, а саме у I декаду вересня, за майже однакових виробничих витратах за рахунок зростання врожайності та збільшення виходу кондиційного насіння протягом всього періоду досліджень сорт Антарія виявився найбільш адаптованим до умов півдня України.

Треба відмітити, що найбільший рівень рентабельності, в середньому по фактору, спостерігається за сівби у I декаду вересня і становить 666%. Порівнюючи рівень рентабельності у досліджуваних сортів, в середньому по фактору, найбільшого показнику було досягнуто у сорту Антарія – 581%, найменший показник рівня рентабельності спостерігався у сорту Черемош – 488%. Серед досліджуваних норм висіву, в середньому по фактору, найбільший рівень рентабельності отримано з нормою висіву 1,1 млн шт./га.

Проведені розрахунки урожайності та економічної ефективності вирощування сортів ріпаку озимого переконливо вказують про перевагу сівби ріпаку озимого у I декаду вересня. За пізніх строків сівби у досліджуваних сортів ріпаку озимого спостерігається тенденція до зниження показників економічної ефективності.

Таблиця 4 – Рівень рентабельності при вирощуванні сортів ріпаку озимого залежно від строку сівби та норми висіву, % (середнє за 2013-2015 рр.)

Фактор А, строк сівби	Фактор В, сорт	Фактор С, норма висіву, млн шт./га	Рівень рентабельності, %	В середньому по фактору		
				A	B	C
I декада вересня	Антарія	0,9	748	666	581	522
		1,1	759			542
		1,3	650			529
	Сенатор Люкс	0,9	613		496	
		1,1	619			
		1,3	633			
	Анна	0,9	657		558	
		1,1	737			
		1,3	666			
	Черемош	0,9	633		488	
		1,1	635			
		1,3	640			
II декада вересня	Антарія	0,9	563	516		
		1,1	573			
		1,3	604			
	Сенатор Люкс	0,9	490			
		1,1	519			
		1,3	512			
	Анна	0,9	505			
		1,1	549			
		1,3	511			
	Черемош	0,9	438			
		1,1	470			
		1,3	459			
III декада вересня	Антарія	0,9	455	411		
		1,1	447			
		1,3	432			
	Сенатор Люкс	0,9	340			
		1,1	353			
		1,3	386			
	Анна	0,9	432			
		1,1	486			
		1,3	483			
	Черемош	0,9	389			
		1,1	357			
		1,3	375			

Висновки. Аналіз проведених експериментальних досліджень 2013-2015 рр. дозволяє зробити висновок, що вирощування нових вітчизняних сортів ріпаку озимого в поєднанні з різними строками посіву та нормами висіву в умовах зрошення є одними з основних факторів формування продуктивності культури і знаходяться в залежності від ґрунтових та кліматичних умов зони, агротехніки вирощування та морфолого-біологічних особливостей сортів ріпаку озимого.

Отже, на основі економічного аналізу встановлено, що з досліджуваних сортів ріпаку озимого кращим для умов Херсонської області, а також зони

Південного Степу України є сорт Антарія за сівби у І декаду вересня з нормою висіву 1,1 млн шт./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Малік М.Й. Методичні підходи до організації маркетингу інновацій наукоємного ринку агропромислового виробництва / М.Й. Малік // Економіка АПК. – 2005. – №8. – С. 22-26
2. Пастухов В.І. Енергетична і економічна оцінка комплексу вітчизняних і зарубіжних машин для вологозберігаючої технології вирощування озимого ріпаку в Степу України / В.І. Пастухов, В.Ю. Ільченко, Р.В. Маленко // ХНТУСГ ім. П.В.Василенка. – 2010. – 6 с.
3. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства / С.Ф. Покропивний. – К.: КНЕУ, 2000. – 528 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б.А.Доспехов. – М.:Агропромиздат, 1985. – С.616.
5. Ушкаренко В.А. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві / Ушкаренко В.А., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. – Херсон: Айлант, 2008. – 385 с.
6. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. - Київ: Дія 2005. – 288 с.
7. Вожегова Р.А. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П. та ін. – Херсон: Видавець Грінь, 2014. – 285 с.

УДК 633.78:631.559:631.543

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЯ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПЛЕКСУ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

Миколайко В.П. *– к. с.-г. н., доцент,*
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати досліджень урожайності та якості насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агрозаходів – регулювання процесу росту і розвитку рослин, схем садіння коренеплодів та краплинного зрошення насінників. У середньому за три роки урожайність насіння зростала залежно від схем садіння в контролі без чеканки на 0,04 т/га, при застосуванні чеканки – на 0,05 т/га. Найбільше підвищення цього показника було у варіантах з краплинним зрошенням за обох схем садіння. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови вирощування насіння разом з агротехнологічними заходами забезпечили формування високоякісного насіння.

Ключові слова: *цикорій коренеплідний, схема садіння, чеканка, зрошення, урожайність насіння, енергія проростання, схожість.*

Миколайко В. П. Особености формирования семян цикория корнеплодного в зависимости от комплекса агротехнологический примов

В статье приведены результаты исследований урожайности и качества семян цикория корнеплодного в зависимости от комплекса агроприемов - регулирование процесса роста и развития растений, схем посадки корнеплодов и капельного орошения семенников. В среднем за три года урожайность семян возрастала в зависимости от схем посадки в контроле без чеканки на 0,04 т / га, при применении чеканки – на 0,05 т / га. Значительное повышение этого показателя было в вариантах с капельным орошением за обеих схем посадки. Благоприятные почвенно-климатические условия выращивания семян вместе с агротехнологическими приемами обеспечили формирование высококачественных семян.

Ключевые слова: *цикорий корнеплодный, схема посадки, чеканка, орошение, урожайность семян, энергия прорастания, всхожесть.*

Mykolaiko V. P. Peculiarities of seed formation of large-rooted chicory depending on the complex of agricultural and technological practices

The article shows the results of the investigations of productivity and quality of seeds of large-rooted chicory depending on the complex of agricultural and technological practices – regulation of the growth and development processes of plants, schemes of planting root crops and drip irrigation of seed plants. Over the three years, the productivity of seeds has risen depending on the planting patterns: in the control without pinching out by 0.04 tons per hectare, with pinching out - by 0.05 tons per hectare. The highest increase in seed productivity was under the use of drip irrigation under both planting patterns. Favorable soil and climatic conditions of seed growing together with the agricultural and technological practices allowed the formation of high-quality seeds.

Key words: *large-rooted chicory, planting patterns, pinching out, irrigation, productivity of seeds, energy of germination, germinating power.*

Постановка проблеми. Насіння є важливим елементом сучасних технологій вирощування різних сільськогосподарських культур. Переваги найкращого сорту чи гібриду не можуть бути реалізовані без використання якісного насіння. З метою розробки досконалішої системи насінництва цикорію коренеплідного в процесі селекційної роботи необхідно провести дослідження з вивчення впливу комплексу агротехнологічних заходів на рослини другого року життя, зокрема на їх урожайність насіння та його якісні показники. До комплексу агротехнологічних заходів, що вливають на урожайність висадків коренеплідних культур та їх якість відносять густоту рослин, яка регулюється схемою садіння; чеканку, яка обмежує ріст рослин та покращує умови збирання насіння та зрошення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосуванням прийомів направленого регулювання ростових процесів можна уникнути утворення значної кількості дрібного насіння. Одним з таких прийомів є чеканка, яка направлена на обмеження росту рослин, а це покращує умови збирання насіння, зменшуються втрати, підвищується урожайність і його якість. За чеканки формуються продуктивніші насінники, що зумовлено обмеження росту центрального стебла і поживні речовини активніше надходять в бічні пагони, що покращує їх ріст та розвиток і, відповідно – підвищується їх продуктивність [1].

З видаленням верхівки центрального стебла та частини насіння, яке розміщене на ньому, призупиняється його ріст і розвиток, а також проходить перерозподіл поживних речовин необхідних для росту центрального та бічних пагонів. Застосування чеканки забезпечує утворення крупнішого насіння з підвищеним вмістом поживних речовин. За чеканки насінників цукрових буряків у фазі початку стеблування прискорюється початок їх цвітіння на 2-3 дні та проходить дружніше. Позитивно впливає цей агрозахід на урожайність та якість насіння [2]. За даними В.В. Файдюка при застосуванні чеканки врожайність насіння цукрових буряків підвищилася на 0,09 т/га, схожість – на 3% [3].

За чеканки 50% рослин закріплювача стерильності і 100% рослин ЦЧС компонента насінників цукрових буряків урожайність насіння зросла на 0,20 т/га, схожість – на 9%, порівняно з контролем [4]. За чеканки рослин коноплі урожайність насіння підвищувалася на 1,4 (2,3 т/га) стебел на 6,5 (9,9 т/га) і волокна на 2,1 (3 т/га). Крім того, збільшувалася кількість репродуктивних гілок, істотно змінювалося співвідношення між товщиною стебел в нижній і верхній частинах, що позитивно позначалося на показник «стік стебла», товщині лубоволокнистого шару, кількості волокнистих пучків, розмірі та формі елементарних волокон [5].

Урожайність і якість насіння залежить від густоти рослин, яка регулюється схемою садіння маточних коренеплодів. При створенні насінниками відповідної площі живлення можна отримати хорошу урожайність насіння за використання маточних коренеплодів любих розмірів. Дослідженнями встановлено, що садіння маточних коренеплодів цукрових буряків за схемою 70×35 см урожайність насіння підвищувалася на 0,60–0,78 т/га, порівняно зі схемою садіння 70×70 см [6].

Враховуючи зміну клімату в світі і в Україні доцільно зосередити дослідження аграрної науки на розв'язанні завдань максимального збереження та раціонального використання наявних у регіонах водних ресурсів і опадів. Адже Україна за вологозабезпеченістю займає 153 місце в світі і передостаннє в Європі. Витрата води в Україні на одиницю сільськогосподарської продукції перевищує такий самий показник в розвинених країнах Європи: Францію – в 2,5, ФРН – в 4,3, Великобританію і Швецію – в 4,2 рази [7].

Один із способів раціонального використання водних ресурсів є впровадження краплинного зрошення. Це обов'язковий і високоефективний інструмент інтенсивного ведення сільськогосподарського виробництва який забезпечує економію поливної води в 4–5 разів, електроенергії до 70%, добрив до 50%, а ефективність використання поливної води збільшується становить 85–90% [8]. В Україні краплинне зрошення широко застосовується за вирощування овочевих культур. Застосування його за вирощування інших сільськогосподарських культур майже відсутнє. Дослідженнями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків доведено, що за вирощування гібридного насіння цукрових буряків за краплинного зрошення урожайність його підвищувалася на 0,13–0,33 т/га, порівняно з контролем – без зрошення [9].

Постановка завдання. Правобережна частина Центрального Лісостепу України характеризується нестійким зволоженням, що підвищує ризики отримання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур і, особливо їх насіння. В умовах глобального потепління клімату ці ризики збільшуються. Навіть адаптовані до ґрунтово-кліматичних та екологічних умов цієї зони сорти цикорію коренеплідного, які створені в цій зоні, можуть істотно знизити насіннєву продуктивність – урожайність та якість насіння. Саме в цій зоні розміщена Уманська дослідно-селекційна станція, де проводилися дослідження. Враховуючи кліматичні умови, що складаються в останній час та значні переваги краплинного зрошення, вирощування високоякісного врожаю насіння цикорію коренеплідного та запобігання несприятливих засушливих умов, його доцільно вирощувати з використанням краплинного зрошення. Тому, програмою досліджень було передбачено дослідження урожайності та якості насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агрозаходів – регулювання процесу росту і розвитку рослин, схем садіння коренеплодів та краплинного зрошення насінників. Раніше такі дослідження не проводилися.

Методика дослідження. Для досліджень було використане насіння селекційних номерів і сортів цикорію коренеплідного, яке в результаті селекційної роботи отримано на Уманській дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН в 2012–2014 рр.

Чеканку проводили в період масового стеблування вручну, коли рослини досягли висоти 60-70 см. При цьому видаляли верхівку головного пагона на 5–10 см. Облік врожаю визначали методом суцільного обмолоту кожної ділянки. Масу 1000 насінин визначали зважуванням 100 штук в 3-кратній повторності в перерахунку на 1000 штук, енергію проростання і схожість визначали шляхом відбору 100 штук насіння кожного сорту в 3-х повторностях для посіву в чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір. Підрахунок пророслого насіння проводився на 5-й, 10-й, 15-й і 20-й дні після посіву згідно з чинним стандартом.

Статистичний обрахунок даних проводили методом дисперсійного аналізу за Фішером [10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідженнями доведено, що на урожайність насіння цикорію коренеплідного впливали як краплинне зрошення, так і схеми садіння коренеплодів і спосіб регулювання росту та розвитку рослин. У середньому за три роки урожайність насіння зростала залежно від схем садіння в контролі без чеканки на 0,04 т/га, при застосуванні чеканки – на 0,05 т/га. Найбільше підвищення урожайності насіння було у варіантах з краплинним зрошенням за обох схем садіння (табл. 1).

Таблиця 1 - Урожайність насіння залежно від агротехнологічних заходів вирощування насіння

Варіант			Урожайність насіння, т/га			
умови вирощування	схема садіння, см	регулювання росту і розвитку рослин	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє за три роки
без зрошення – (контроль)	45×60	без чеканки	0,50	0,29	0,41	0,40
		чеканка	0,53	0,34	0,49	0,45
	45×25	без чеканки	0,58	0,29	0,46	0,44
		чеканка	0,63	0,36	0,50	0,49
на зрошенні (вологість ґрунту 60% НВ упродовж вегетації)	45×60	без чеканки	0,78	0,51	0,68	0,66
		чеканка	0,80	0,54	0,69	0,68
	45×25	без чеканки	0,88	0,52	0,72	0,70
		чеканка	0,90	0,55	0,73	0,73
на зрошенні (вологість ґрунту до цвітіння 60% у фазу цвітіння – дозрівання насіння 80% НВ)	45×60	без чеканки	0,89	0,55	0,72	0,73
		чеканка	0,89	0,66	0,77	0,78
	45×25	без чеканки	0,90	0,73	0,87	0,84
		чеканка	1,06	0,76	0,94	0,92
$НСР_{05\ зрошення}$			0,06	0,03	0,05	0,03
$НСР_{05\ схеми\ садіння}$			0,02	0,01	0,02	0,01
$НСР_{05\ регулювання}$			0,04	0,02	0,04	0,02

Так, за схеми садіння 45×60 см без проведення чеканки урожайність насіння у середньому за три роки становила 0,40 т/га, а за краплинного зрошення при підтриманні вологості ґрунту на рівні 60% НВ упродовж вегетації за цієї ж схеми садіння вона збільшилася на 0,26 т/га. Аналогічне збільшення урожайності насіння спостерігалося за схеми садіння 45×25 см. Істотне підвищення урожайності насіння отримано при застосування процесу регулювання росту та розвитку рослин.

Найбільше зростання урожайності насіння за обох схем садіння коренеплодів було у варіантах за краплинного зрошення при підтриманні вологості ґрунту до фази цвітіння на рівні 60% НВ, у міжфазний період «цвітіння – дозрівання насіння» - 80% НВ. У середньому за роки досліджень урожайність насіння збільшилася за схеми садіння 45×60 см – без чеканки на 0,33 т/га порівняно з контролем та на 0,07 т/га, порівняно з варіантом за краплинного зрошення, де вологість ґрунту підтримували на рівні 60% НВ упродовж вегетації.

За роками досліджень спостерігається аналогічна залежність. Найбільшу урожайність насіння за обох схем садіння отримано у варіантах з краплинним зрошення при підтриманні вологості ґрунту до фази цвітіння 60% НВ у міжфазний період «цвітіння – дозрівання насіння» 80% НВ. У 2012 році в таких умовах вона була вищою за схеми садіння 45×60 см без чеканки на 0,39 т/га, з проведення чеканки – на 0,36 т/га, а за схеми садіння 45×25 см – відповідно – на 0,32 та 0,43 т/га. Аналогічні результати отримані в 2013 та 2014 роках. Ґрунтово-кліматичні умови також впливали на рівень урожайності насіння незалежно від агротехнічних заходів. У 2012 р. урожайність насіння була найвищою, а в 2013 р. – найнижчою.

При визначенні факторів, які впливали на урожайність насіння у середньому за три роки досліджень залежно від агрозаходів встановлено, що вплив фактору «зрошення» був найбільшим і становив 66,9%. Частка впливу фактору «схеми садіння» була меншою і становила в середньому за три роки 31,5%. Найменшим був вплив фактору «регулювання – чеканка» (рис. 1).

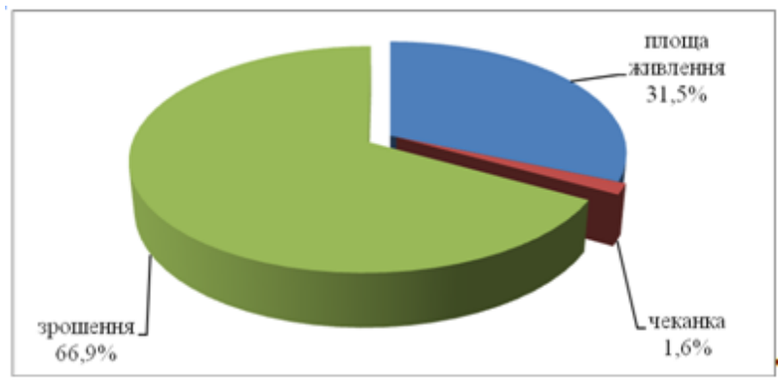


Рисунок 1. Частка впливу факторів на урожайність насіння залежно від агрозаходів (середнє за 2012-2014 рр.)

Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови вирощування насіння разом з агротехнологічними заходами забезпечили формування якісного життєздатного

пилку і, відповідно – отримання високоякісного насіння. У середньому за три роки енергія проростання та схожість насіння були високим і становили відповідно – 88–93 та 91–96% залежно від агрозаходів, які застосовували при його вирощуванні (табл. 2).

Таблиця 2 - Якість насіння залежно від агротехнічних заходів вирощування насіння (середнє за 2012 – 2014 рр.)

Варіант			Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %.	Схожість, %
умови вирощування	схема садіння, см	регулювання росту і розвитку рослин			
без зрошення – (контроль)	45×60	без чеканки	1,45	88	91
		чеканка	1,49	92	93
	45×25	без чеканки	1,47	92	93
		чеканка	1,50	92	93
на зрошенні (вологість ґрунту 60% НВ упродовж вегетації)	45×60	без чеканки	1,57	88	91
		чеканка	1,57	91	94
	45×25	без чеканки	1,59	92	94
		чеканка	1,59	93	94
на зрошенні (вологість ґрунту до цвітіння 60% у фазу цвітіння – дозріван-ня насіння 80% НВ)	45×60	без чеканки	1,58	89	93
		чеканка	1,59	92	94
	45×25	без чеканки	1,58	92	94
		чеканка	1,60	93	96
$НСР_{05\ зрошення}$			0,02	2,0	1,2
$НСР_{05\ схеми\ садіння}$			0,01	0,8	0,5
$НСР_{05\ регулювання}$			0,02	1,4	0,8

Застосування агрозаходу, який направлений на регулювання росту та розвитку насінників забезпечило підвищення енергії проростання і схожості насіння лише за схеми садіння коренеплодів 45×60 см як в контролі – богарних умовах, так і за краплинного зрошення при підтримуванні вологості ґрунту на рівні 60% від НВ упродовж вегетаційного періоду.

За схеми садіння 45×25 см спостерігалася лише тенденція підвищення цих показників якості. За краплинного зрошення, коли вологість ґрунту підтримували до фази цвітіння на рівні 60% від НВ, а у міжфазний період «цвітіння – дозрівання насіння» 80% від НВ істотної різниці з якості насіння залежно від схем садіння не було. Не виявлено істотного впливу на енергію проростання та схожість насіння проведення зрошення насінників. Ці показники були майже таким як і в контролі – без зрошення. Вплив частки фактору «зрошення» був найменшим і становив 8,6–30,0%. І навпаки, маса 1000 насінин істотно підвищилася за краплинного зрошення, порівняно з контролем – без зрошення за обох схем садіння висадків. Цей показник істотно збільшувався при застосуванні чеканки, ніж без неї як в богарних умовах (контроль), так і за краплинного зрошення. За роками досліджень отримані аналогічні результати з якості насіння.

Висновки. Отже, на урожайність насіння цикорію коренеплідного впливали як краплинне зрошення, так і схеми садіння коренеплодів і спосіб регулювання росту та розвитку рослин. У середньому за три роки урожайність насіння зростала залежно від схем садіння в контролі без чеканки на 0,04 т/га,

при застосуванні чеканки – на 0,05 т/га. Найбільше підвищення цього показника було у варіантах з краплинним зрошенням за обох схем садіння. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови вирощування насіння разом з агротехнічними заходами забезпечили формування високоякісного насіння. У середньому за три роки енергія проростання та схожість насіння були високим і становили відповідно – 88-93 та 91-96%. Маса 1000 насінин істотно підвищувалася як за краплинного зрошення, так і за регулювання процесу росту і розвитку рослин за обох схем садіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ярмолюк Г.И. Цитологические и эмбриологические исследования в селекции сахарной свеклы / Г.И. Ярмолюк, Э.И. Ширяева // Методические рекомендации АН УССР: Украинское общество генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова; ВНИС. –К.- Наукова думка. –1982.-56 с.
2. Балан В.Н. Биология и агротехника безвысадочных семенников корнеплодных культур в орошаемых условиях юга Украины / В.Н. Балан, А.Е. Тарабрин, А.В. Корнейчук. Под ред. Балана В.Н. – К.: Нора-принт, 2001. – 350 с.
3. Файдюк В.В. Врожайність і якість гібридного насіння залежно від технології його вирощування / В.В Файдюк. // Зб. наук. праць Інституту цукрових буряків. – К.: Інститут цукрових буряків, 2003. - №5. – С. 134-135.
4. Поліщук В.В. Вплив чеканки компонентів гібрида цукрових буряків на інтенсивність квітко утворення / В.В. Поліщук // Зб. наук. праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – Вип. 14. – 2012. – С. 498–501.
5. Александрова Л. Н. Продуктивность конопли в зависимости от сроков чеканки в условиях юго-восточной части Волго-Вятской зоны : дис….канд. с.-г. н.: 06.01.09 / Александрова Луиза Николаевна.– Чебоксари, 2002. –20 с.
6. Насінництво та насіннєзнавство цукрових буряків: Навч. посіб. / В.А. Доронін, В.В. Поліщук, А.В. Доронін, М.В. Бусол, В.П. Миколайко, Л.М. Карпук. – Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2014. – 294 с.
7. Усатий М.В. Економічне обґрунтування краплинного зрошення інтенсивних насаджень плодових культур / М.В. Усатий // Вісник аграрної науки. – 2005. - №5. – С.83 – 84.
8. Ушкаренко В.О. Застосування крапельного зрошення у вирощуванні овочевих культур відкритого ґрунту / В.О. Ушкаренко, А.В. Шепель, Д.В. Пуценко // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць. – Херсон: Айлант. 2006. – Вип.46. – С. 124 – 128.
9. Гізбуллін Н.Г. Краплинному зрошенню в буряківництві наука говорить так / Н.Г. Гізбуллін, Л.С. Андреєва, В.А. Доронін, І.А. Моргун // Цукрові буряки. – 2014. - № 6. – С.6-8.
10. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. / R.A. Fisher. – New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. – 354 p.

УДК: 330.131.5:633.11:631.5:631.8:633.18

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ СОРТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ РИСОВИХ СІВОЗМІН

Мунтян Л.В. *– аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»*

Викладені результати економічної ефективності вирощування пшениці м'якої озимої сортів Одеська 267, Херсонська безоста та Росинка залежно від норм висіву та удобрення в умовах рисових сівозмін Південного Степу України. Як показали розрахунки найбільш економічно вигідним є вирощування пшениці озимої сорту Херсонська безоста за умов висівання 5 млн шт/га насінин та застосування дози добрив $N_{90}P_{60}$.

Ключові слова: *пшениця озима, сорт, урожайність, собівартість, рентабельність.*

Мунтян Л.В. экономическая эффективность выращивания пшеницы озимой разных сортов зависимо от норм высева и удобрения в условиях рисовых севооборотов

Изложены результаты экономической эффективности выращивания пшеницы мягкой озимой сортов Одесская 267, Херсонская безостая и Росинка в зависимости от норм высева и удобрения в условиях рисовых севооборотов Южной Степи Украины. Как показали расчеты наиболее экономически выгодным является выращивание пшеницы озимой сорта Херсонская безостая в условиях посева 5 млн шт / га семян и применения дозы удобрений N90P60.

Ключевые слова: *пшеница озимая, сорт, урожайность, себестоимость, рентабельность.*

Muntian L.V. Economic efficiency of growing winter wheat of different varieties depending on seeding rates and fertilization in rice crop rotations

The study presents the results of economic efficiency of growing soft winter wheat varieties Odeska 267, Khersonska awnless and Rosynka depending on seeding rates and fertilization in rice crop rotations in the Southern Steppe of Ukraine. As calculations have shown, the cultivation of Khersonska awnless winter wheat at a planting rate of 5 million seeds/ha and fertilizer application rates of N90P60 is the most economically profitable.

Keywords: *winter wheat, variety, productivity, prime cost, profitability.*

Постановка проблеми. Пшениця озима за площами посіву в Україні посідає перше місце і є найважливішою зерновою, а також головною продовольчою культурою. Це свідчить про національне значення пшениці у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування.

Економічні дослідження, які спрямовані на з'ясування науково обґрунтованого використання різних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, є однією з найважливіших агроекономічних проблем, пов'язаних з обов'язковим одержанням господарсько-технологічного та економічного ефекту. Розуміння економічної та енергетичної сутності виробництва рослинницької продукції, кількісне врахування й аналіз процесів перетворення і кругообігу фінансових засобів та потоків енергії в агроценозах дає можливість встановити найоптимальніше сполучення елементів технологій вирощування [3, 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему розвитку виробництва зерна, зокрема пшениці, та інтенсифікації галузі досліджували такі вчені, як С. С. Бакай, В. І. Бойко, М. Г. Лобас, П. М. Рибалкін, В. С. Рибка [1], В. Ф. Сайко, А. І. Степанов, М. І. Щур та інші.

Слід зазначити, що значної актуальності в сучасних умовах господарювання набувають дослідження з проведення економічної оцінки ефективності вирощування пшениці озимої різних сортів залежно від норм висіву насіння та удобрення в умовах рисових сівозмін Південного Степу України.

Постановка завдання. Метою дослідження є обґрунтування шляхів підвищення ефективності виробництва зерна пшениці озимої в Південному Степу України на основі добору сортів з високим урожайним та адаптивним потенціалом, при застосуванні в технології вирощування оптимальні норми висіву та дози добрив.

Завдання – провести економічну оцінку багаторічних експериментальних даних сортовипробування пшениці озимої в ґрунтово-кліматичних умовах Південного Степу України та визначити сорти, норми висіву насіння та дози добрив в технології вирощування які забезпечують найкращі показники врожайності та прибутковості.

Інформаційною базою комплексного аналізу були результати експериментальних досліджень за 2010–2014 рр., що проводилися в ДПДГ «Інститут рису» НААН. Економічна оцінка проводилася на основі застосування загальноприйнятої методики, яка дає змогу оцінити варіант технології за рівнем урожайності, собівартості виробництва одиниці продукції, прибутковості гектара посівної площі та рівнем рентабельності. Виробничі витрати розраховувалися на основі технологічних карт вирощування та діючих методичних рекомендацій [1, 2, 5, 6]. Ціни на зерно пшениці (без ПДВ) були диференційовані відповідно до якості отриманого зерна. Для розрахунку вартісних показників були прийняті ціни на виробничі ресурси та продукцію, що діяли в 2015 році.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз економічних показників досліджуваних елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України свідчить про те, що вирощування цієї культури економічно вигідно у всіх варіантах досліду (табл. 1).

Коливання рівня врожайності рослин обумовили різницю в показниках вартості валової продукції з одного гектару. Найвищим цей показник був у варіанті де вносили добрива дозою $N_{90}P_{60}$ та висівали пшеницю озиму сорту Херсонська безоста з нормою висіву 5 млн. шт./га – 20224 грн/га. На сортах Одеська 267 та Росинка за такої ж дози добрив та норми висіву вартість валової продукції становила 16192 та 18144 грн/га відповідно, що на 10-20% менше. Найнижча вартість валової продукції відмічена на всіх сортах що вивчались за умов внесення добрива дозою N_0P_{60} та норми висіву 3 млн. шт./га – 10560-11904 грн/га.

Виробничі витрати коливались в межах від 6714,5 до 11198,1 грн/га залежно від факторів що вивчались. Мінімальними вони були у варіанті з сортом пшениці озимої Одеська 267 за умов внесення добрива дозою N_0P_{60} та норми висіву 3 млн. шт./га, а максимальними – у варіанті з сортом пшениці озимої Херсонська безоста за умов внесення добрив дозою $N_{120}P_{60}$ та норми висіву 7 млн. шт./га.

Важливим показником економічної ефективності, як і будь-якого агротехнічного прийому, є собівартість вирощеної продукції від рівня якої залежить рентабельність виробництва та прибуток.

Таблиця 1 - Економічна оцінка елементів технології вирощування пшениці озимої залежно від сортового складу, доз мінерального живлення та норм висіяного насіння (середнє за 2010-2014 рр.)

Добрива	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 т продукції, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Росинка							
N_0P_{60}	3	3,35	10720,0	6763,1	2018,8	3956,9	58,5
	5	4,00	12800,0	7272,5	1818,1	5527,5	76,0
	7	3,83	12256,0	7569,3	1976,3	4686,7	61,9
$N_{60}P_{60}$	3	4,16	13312,0	7758,7	1865,1	5553,3	71,6
	5	4,48	14336,0	8171,5	1824,0	6164,5	75,4
	7	4,27	13664,0	8517,7	1994,8	5146,3	60,4
$N_{90}P_{60}$	3	4,82	15424,0	9563,3	1984,1	5860,7	61,3
	5	5,67	18144,0	9987,7	1761,5	8156,3	81,7
	7	5,32	17024,0	10323,6	1940,5	6700,4	64,9
$N_{120}P_{60}$	3	5,15	16480,0	10423,7	2024,0	6056,3	58,1
	5	5,33	17056,0	10798,7	2026,0	6257,3	57,9
	7	5,33	17056,0	11160,4	2093,9	5895,6	52,8
Одеська 267							
N_0P_{60}	3	3,30	10560,0	6714,5	2034,7	3845,5	57,3
	5	3,58	11456,0	7141,8	1994,9	4314,2	60,4
	7	3,54	11328,0	7500,5	2118,8	3827,5	51,0
$N_{60}P_{60}$	3	3,77	12064,0	7729,9	2050,4	4334,1	56,1
	5	4,10	13120,0	8116,0	1979,5	5004,0	61,7
	7	4,07	13024,0	8475,5	2082,4	4548,5	53,7
$N_{90}P_{60}$	3	4,43	14176,0	9478,3	2139,6	4697,7	49,6
	5	5,06	16192,0	9942,7	1965,0	6249,3	62,9
	7	4,89	15648,0	10291,8	2104,7	5356,2	52,0
$N_{120}P_{60}$	3	4,65	14880,0	10359,1	2227,8	4520,9	43,6
	5	4,93	15776,0	10769,2	2184,4	5006,8	46,5
	7	4,85	15520,0	11125,0	2293,8	4395,0	39,5
Херсонська безоста							
N_0P_{60}	3	3,72	11904,0	6837,8	1838,1	5066,2	74,1
	5	4,18	13376,0	7285,8	1743,0	6090,2	83,6
	7	3,97	12704,0	7632,0	1922,4	5072,0	66,5
$N_{60}P_{60}$	3	4,56	14592,0	7844,2	1720,2	6747,8	86,0
	5	4,76	15232,0	8220,7	1727,0	7011,3	85,3
	7	4,71	15072,0	8578,7	1821,4	6493,3	75,7
$N_{90}P_{60}$	3	5,65	18080,0	9624,5	1703,5	8455,5	87,9
	5	6,32	20224,0	10035,7	1587,9	10188,3	101,5
	7	6,10	19520,0	10381,2	1701,8	9138,8	88,0
$N_{120}P_{60}$	3	6,23	19936,0	10503,5	1685,9	9432,5	89,8
	5	6,12	19584,0	10857,0	1774,0	8727,0	80,4
	7	5,84	18688,0	11198,1	1917,5	7489,9	66,9

Розрахунками доведено істотний вплив досліджуваних факторів на собівартість 1 т продукції. Найменшою вона була у варіанті де вносили добрива дозою $N_{90}P_{60}$ та висівали сорт пшениці озимої Херсонська безоста з нормою висіву 5 млн. шт./га – 1587,9 грн/т. Це можна пояснити достатньо високим рівнем урожайності – 6,32 т/га і вартістю валової продукції – 20224 грн/га.

Найбільша собівартість вирощування пшениці озимої на всіх сортах бу-

ла відмічена при застосуванні підвищених доз добрив $N_{120}P_{60}$ та норми висіву 7 млн. шт./га. Так, у варіанті з сортом пшениці озимої Росинка вона становила 2093,9 грн/т, Одеська 267 – 2293,8 грн/т, Херсонська безоста – 1917,5 грн/т. Пов'язано це з високою вартістю мінеральних добрив, особливо азотних.

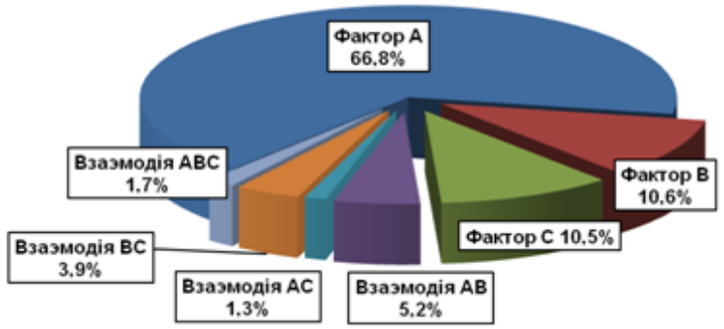


Рисунок 1. Частка впливу сортового складу (фактор А), доз мінерального живлення (фактор В) та норми висіву (фактор С) на рентабельність вирощування пшениці озимої,%

Розрахунок економічної ефективності використання різних сортів пшениці озимої, доз добрив та норми висіву показав, що серед варіантів які вивчалися, максимальну ефективність забезпечує сівба пшениці озимої сорту Херсонська безоста за умов внесення добрив дозою $N_{90}P_{60}$ та норми висіву 5 млн. шт./га. Прибуток при цьому становить 10188,3 грн/га, рівень рентабельності – 101,5%. При вирощуванні сортів Одеська 267 і Росинка, за такою ж дозою добрив і нормою висіву прибуток становив 6249,3 і 8156,3 грн/га, а рівень рентабельності 62,9 і 81,7% відповідно.

Статистичний аналіз рівня рентабельності виявив різницю в дії та взаємодії досліджуваних факторів на рентабельність виробництва пшениці озимої (рис.1).

Максимальний вплив на цей економічний показник дає сортовий склад (фактор А) – 66,8%. Дози мінерального живлення (фактор В) та норми висіву (фактор С) мали дещо нижчий вплив – 10,5-10,6%. Також доведена позитивна, але незначна, взаємодія вивчаємих факторів на рентабельність виробництва зерна пшениці озимої – частка впливу дорівнює 1,3-5,2%.

Найвища вартість валової продукції (на рівні 20224 грн/га) одержана у варіанті при вирощуванні сорту Херсонська безоста за умов внесення добрив нормою $N_{90}P_{60}$ та висіву насіння 5,0 млн шт./га, а найнижча – з сортом пшениці озимої Одеська 267 за умов внесення P_{60} та норми висіву 3,0 млн шт./га – 10560 грн/га.

Мінімальні виробничі витрати при вирощуванні пшениці озимої отримані у варіанті з сортом Одеська 267 за умов внесення P_{60} та норми висіву насіння 3,0 млн шт./га, які становили 6714,5 грн/га, а максимальні – у варіанті з сортом Херсонська безоста за умов внесення добрив нормою $N_{120}P_{60}$ та висіву насіння 7,0 млн шт./га – 11198,1 грн/га.

За результатами статистичного аналізу економічних показників вирощування пшениці озимої встановлено, що найвищий вплив на рівень рентабельності мав сортовий склад (фактор А) – 66,8%. Норми висіву (фактор В) та удобрення (фактор С) мали дещо нижчий вплив – 10,5-10,6%. Взаємодія факторів, що вивчали, на рівень рентабельності виробництва зерна пшениці озимої не перевищувала 1,3-5,2%.

Висновки. Розрахунок економічної ефективності використання різних сортів пшениці озимої, доз добрив та норми висіву показав, що серед варіантів які вивчалися, максимальну ефективність забезпечує сівба пшениці озимої сорту Херсонська безоста за умов внесення добрив дозою $N_{90}P_{60}$ та норми висіву 5 млн. шт./га. Прибуток при цьому становить 10188,3 грн/га, рівень рентабельності – 101,5%. Також у цьому варіанті одержана продукція найнижчої собівартості – 1587,9 грн/т.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Економіка виробництва зерна в зоні Степу України (з основами організації і технології виробництва) : монографія/ [Черенков А. В., Рибка В. С., Шевченко М. С. та ін.] ; за ред. А. В. Черенкова і В. С. Рибки. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. – 300 с.
2. Економічний довідник аграрника/ [Дробот В. І., Зуб Г. І., Кононенко М. П. та ін.] ; за ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. – К. : Преса України, 2003. – С. 294–309.
3. Журда С.Н. Формирование элементов урожая озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений. / С.Н. Журда // Селекция, семеноводство и агротехника зерновых и кормовых культур: Сб. науч. тр. – Белая Церковь, 1985. – С. 56.
4. Миронова Л.М. Стан та перспективи використання зрошуваних земель Херсонщини / Л.М. Миронова, А.Г. Желтова // Вісн. аграр. науки Причорномор'я : зб. наук. пр. – 2003. – Спец. вип. 3(23). – Т. 1. – С. 113-117.
5. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур/ [Черенков А. В., Рибка В. С., Кулик А. О. та ін.] ; за ред. А. В. Черенкова і В. С. Рибки. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2014. – 180 с.
6. Нормативна собівартість та ціни на сільськогосподарську продукцію. Ціноутворення та нормативні витрати в сільськомугосподарстві (теорія, методологія, практика) : [за ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка]. – К. : ННЦІАЕ, 2008. – Т. 2. – С. 8–38.

УДК: 633.11:631.67(477.72)

КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ І ЗАПАСІВ ВОЛОГИ В ҐРУНТІ, В РІЗНІ ФАЗИ РОЗВИТКУ РОСЛИН

Нетіс І.Т.- *д. с.-г. н., Інститут зрошуваного землеробства НААН*

У статті наведені результати досліджень кореляційних зв'язків між урожайністю пшениці озимої і запасами доступної вологи в ґрунті, в різні фази розвитку рослин. Найбільша залежність урожайності пшениці від вологозапасів спостерігається в період, коли формуються елементи продуктивності рослин.

Ключові слова: *пшениця озима, волога, попередник, урожайність, кореляція.*

Нетис И.Т. Корреляционные связи урожайности пшеницы озимой и запасов влаги в почве, в различные фазы развития растений

В статье приведены результаты исследований корреляционных связей между урожайностью пшеницы озимой и запасами доступной влаги в почве, в различные фазы развития растений. Наибольшая зависимость урожайности пшеницы от запасов влаги наблюдается в период, когда формируются элементы продуктивности растений.

Ключевые слова: *пшеница озимая, влага, предшественник, урожайность, корреляция.*

Netis I.T. Correlation between winter wheat yield and moisture reserves in the soil in different phases of plant development

The article presents the results of research on the correlation between winter wheat yield and available moisture reserves in the soil in different phases of plant development. The strongest dependence of wheat productivity on moisture reserves is observed in the period when the elements of plant productivity are formed.

Key words*: winter wheat, moisture, predecessors, harvest, correlation.*

Постановка проблеми. На півдні України найбільш поширеною зерновою культурою є пшениця озима. Але її врожайність не висока і сильно коливається за роками. Фактором, який найбільше впливає на її продуктивність, є волога, яка тут являється головним лімітуючим урожай чинником. Надходження води в рослини залежить від її кількості в ґрунті. Проте в цій зоні запаси вологи в ґрунті сильно коливаються за роками і разом з ними коливається рівень урожайності пшениці. До того ж в різні фази розвитку рослин пшениця по-різному реагує на вологозапаси. Тому для формування високопродуктивних посівів пшениці важливо знати в які періоди її вегетації врожайність найбільше залежить від запасів вологи в ґрунті та кількість вологи, яка забезпечує високу її продуктивність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато вчених зазначають, що існує тісна позитивна залежність урожаю пшениці озимої від запасів доступної вологи в ґрунті при її сівбі, а також рано весною. В ці періоди до колосіння коефіцієнт кореляції між урожайністю і запасами вологи в ґрунті становить 0,51-0,89 [1, 2, 3, 4]. У більш пізні фази розвитку пшениці тіснота цього зв'язку менша [1, 3]. Зменшення тісноти зв'язку в колосіння й пізніше пояснюється тим, що до цього часу закінчується формування колосків у колосі від якого залежить кількість зерен [3].

В науковій літературі йдеться переважно про залежність урожайності пшениці від запасів вологи в ґрунті при сівбі і рано весною, а в інші періоди

вегетації це питання вивчене недостатньо. До того ж різні автори наводять різні коефіцієнти кореляції між вказаними показниками і ці розбіжності досить великі - 0,51- 0,89 [2, 3].

В.К.Дмитренко відмічає, що зв'язок між урожайністю пшениці і весняними запасами вологи був вищий після кукурудзи на силос – r = 0,69, ніж по чорному пару – r = 0,55 [1]. Натомість Е.С.Уланова наводить коефіцієнти кореляції між вказаними ознаками в основні фази розвитку пшениці, на посівах по стерньовому попереднику і чорному пару, де коефіцієнти досить близькі і автор не відмічає різниці тісноти цих зв'язків залежно віл попередника [3].

Отже, вказані питання вивчені недостатньо, тому потрібні дослідження закономірностей цих зв'язків, що дасть можливість оптимізувати продукційні процеси агроценозів та підвищити рівень урожайності культури.

Постановка завдання. Метою досліджень було вивчити закономірності кореляційних зв'язків між врожайністю пшениці озимої та запасами доступної вологи в ґрунті, в основні фази розвитку рослин, за різних умов вирощування. Для цього було проведено статистичний аналіз двох багаторічних дослідів, де вивчались вказані питання на посівах пшениці після пшениці і по чорному пару, а також на посівах при зрошенні і без зрошення, де попередниками була люцерна і кукурудза на силос.

Дослідження проводились на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий. Агротехніка в дослідах була загальноприйнята для неполивних і зрошуваних земель півдня України. На поливних ділянках вологість шару ґрунту 0,7 м поливами підтримувалась не нижче 70%НВ. Польові досліди закладали в чотириразовій повторності. Облікова площа ділянок становила 30-50 м^2. Вологість ґрунту визначали до глибини 1-1,5 м, в 3-4 разовій повторності. Польові досліди проводили за методикою Б.А. Доспєхова [5].

Виклад основного матеріалу дослідження. Статистичний аналіз показав, що існує тісна кореляційна залежність урожайності пшениці озимої, після непарового попередника, від запасів доступної вологи в ґрунті. На цьому попереднику коефіцієнти кореляції між вказаними показниками були досить високі в усі основні періоди вегетації культури і становили від 0,69 до 0,95 (табл.1).

Таблиця 1 – Коефіцієнти кореляції між урожайністю пшениці озимої і запасами доступної вологи в шарі ґрунту 1 м, в основні періоди вегетації, на різних попередниках (середнє за 2007-2010 рр.)

Попередник	Коефіцієнт кореляції в період					Середня врожайність, т/га
	сівби	рано весною	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість	
Стерньові	0,69	0,76	0,77	0,75	0,95	3,58
Чорний пар	0,21	0,49	0,09	0,90	0,73	5,08

$НІР_{0,5}$, т/га 0,52-0,84

Одержані дані свідчать також, що врожайність пшениці після пшениці значно залежить від запасів вологи в ґрунті при сівбі. У цей період між ними коефіцієнт кореляції становив 0,69. При цьому сприятливі умови для одержан-

ня сходів і розвитку рослин восени забезпечували запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту 80 мм і більше.

Не менше значення для врожайності пшениці мали запаси вологи в ґрунті рано весною, при виході рослин у трубку і в колосіння, коли коефіцієнти кореляції становили 0,76, 0,77 і 0,75 відповідно. Таке велике значення вологозапасів у цей період для пшениці пояснюється тим, що в цей час формуються більшість елементів її продуктивності, розвиток яких значно залежить від водозабезпечення рослин.

На цьому попереднику найбільш тісна залежність між досліджуваними показниками (r = 0,95) відмічалась у молочну стиглість зерна. Це обумовлено тим, що до молочної стиглості запаси доступної вологи в ґрунті часто практично вичерпувались, внаслідок чого налив зерна гальмувався, маса 1000 зерен становила 30-35 г і компенсувати її уже нічим не можливо, що призводило до низького врожаю зерна. У цей період відбувались найбільші коливання вологості ґрунту, в роки досліджень (V = 69,5%), а відповідно збільшується залежність урожаю її зерна від вологозапасів та зростає коефіцієнт кореляції. Статистичний аналіз показав, що коефіцієнти кореляції значною мірою залежать від варіювання вологості ґрунту за роками. Зв'язок між коефіцієнтами кореляції і варіації вологозапасів досить тісний і для непарового попередника становив 0,70, а для пара – 0,63.

На посівах пшениці по чорному пару, де вологи в ґрунті більше і, зазвичай, достатньо для нормального функціонування рослин, існує інша тіснота зв’язку врожаю пшениці й вологості ґрунту. На пару до колосіння цей зв'язок був слабкий і середній – r = 0,09-0,49 і лише після колосіння він значно тісніший – r= 0,73-0,90.

Різна залежність врожаю пшениці від вологості ґрунту на парах і непарових попередниках обумовлена різною водозабезпеченістю посівів. На непаровому попереднику запаси вологи в ґрунті зазвичай недостатні для нормального розвитку рослин, а коливання водозабезпеченості за роками значно впливає на продуктивність пшениці, тому кореляційні зв’язки між урожаєм і запасами вологи досить тісні в усі періоди вегетації культури. А на пару, де до колосіння вологи в ґрунті зазвичай достатньо для рослин і волога не знаходиться в мінімумі, а лімітуючим урожай є якийсь інший фактор, тому зв’язок між вологістю ґрунту і врожайністю був низький і середній. Лише в період колосіння й пізніше, коли запаси вологи в ґрунті суттєво знижується, і на пару волога стає в мінімумі, коефіцієнт кореляції між урожайністю і вологістю ґрунту значно збільшується. У цей період на пару відбуваються більші коливання запасів вологи в ґрунті за роками (V = 44,7%), ніж до колосіння (7,5-12,0%), а відповідно це більше відбивається на формуванні врожаю зерна і на коефіцієнті кореляції.

Отже, на недостатньо забезпечених вологою посівах пшениці (непарові попередники) зв'язок урожайності і запасів вологи в ґрунті тісний в усі періоди її вегетації. На таких посівах волога є лімітуючим урожай фактором та відбуваються сильніші коливання його за роками. По чорному пару, де вологи в ґрунті більше, тісніша залежність урожаю від вологозапасів спостерігається в колосіння й пізніше, коли запаси вологи в ґрунті знижуються і коливання водозабезпеченості рослин за роками збільшуються.

У другому досліді на варіанті без зрошення, де вологи було недостатньо для нормального функціонування рослин, залежність урожайності пшениці від запасів доступної вологи в ґрунті була висока в усі періоди вегетації, як і в першому досліді. Коефіцієнт кореляції між цими показниками при сівбі був досить високий і становив 0,80, рано весною – 0,83, при виході рослин у трубку – 0,87, в колосіння – 0,74, в молочну стиглість зерна – 0,76 (табл.2).

Таблиця 2 – Коефіцієнти кореляції між урожайністю пшениці і запасами вологи в шарі ґрунту 0-150 см, в основні періоди вегетації, за різних умов водозабезпечення (середнє за 7 років)

Умови вирощування	Коефіцієнт кореляції в період					Середня врожайність, т/га
	сівби	рано весною	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість	
Без зрошення	0,80	0,83	0,87	0,74	0,76	4,50
При зрошенні	-0,13	-0,06	0,04	0,20	-0,21	6,96

$НІР_{0,5}$, т/га 0,56-0,72

Без зрошення врожайність пшениці найбільше залежала від запасів доступної вологи в ґрунті восени, рано весною і при виході рослин у трубку – r = 0,80-0,87. Це пояснюється тим, що в цей період формуються основні елементи продуктивності пшениці – густота продуктивного стеблостою і розміри колосу, а вологість ґрунту при цьому має вирішальне значення.

У цьому варіанті коефіцієнти кореляції між урожайністю і запасами вологи в ґрунті до колосіння були вищі, а після колосіння – нижчі, ніж в аналогічному варіанті першого досліду. Це пояснюється різною кількістю опадів і температурою повітря в роки досліджень першого і другого дослідів, що свідчить про їх вплив на коефіцієнти кореляції.

Встановлено також, що на відміну від природного зволоження, де спостерігається тісна залежність урожайності пшениці від запасів вологи в ґрунті – r = 0,74-0,87, на варіанті із зрошенням кореляційний зв’язок між цими показниками, в усі періоди вегетації, досить слабкий і навіть слабо зворотній – r = -0,21-0,20. Але це не означає, що при зрошенні врожайність пшениці не залежить від запасів вологи в ґрунті. Низькі коефіцієнти кореляції між досліджуваними ознаками є свідченням того, що при зрошенні запаси вологи в ґрунті не є лімітуючим урожай пшениці фактором. В умовах оптимального режиму зрошення всі елементи продуктивності рослин розвиваються нормально і формується висока врожайність, без різких коливань за роками, тому зв'язок між урожайністю і запасами вологи в ґрунті слабкий.

Одержані дані свідчать, що тіснота зв’язку між врожаєм пшениці та запасами вологи в ґрунті досить мінлива. На непарових попередниках, де вологозапаси низькі, вказані зв’язки тісні в усі періоди вегетації. При покращенні водозабезпечення пшениці (чорний пар) урожайність тісно залежить від запасів вологи в ґрунті в колосіння й пізніше, а в умовах зрошення практично не залежить від них.

Слід також відзначити, що волога не завжди знаходиться в першому мінімумі при вирощуванні пшениці. За роками, на різних полях і протягом вегетації вона може бути як в мінімумі, так і в оптимумі, залежно від запасів вологи в ґрунті. При зрошенні пшениці волога не знаходиться в мінімумі і не є

фактором лімітуючим урожай. Тут в першому мінімумі зазвичай добрива, захист рослин, температурний режим тощо і саме вони є факторами, які визначають рівень урожайності культури. За їх допомогою можна управляти рівнем урожаю пшениці, підтримуючи вологість поливами на оптимальному рівні. Досліди показують, якщо на посівах пшениці волога в мінімумі, то дія всіх інших заходів обмежена, а за достатніх запасів вологи в ґрунті віддача від них, як правило, висока [2].

Високі значення коефіцієнтів кореляції, які отримані на непарових попередниках свідчать, що дефіцит вологи на будь-якому етапі органогенезу негативно впливає на продукційні процеси і врожайність пшениці. Проте її врожайність найбільше змінюється залежно від вологозапасів у період формування елементів продуктивності: восени, при виході рослин у трубку, в колосіння і в налив зерна, внаслідок формування різної кількості продуктивних стебел, зерен у колосі та маси 1000 зерен. Отже, це є критичні періоди пшениці по відношенню до вологи.

Ряд вчених розробили рівняння залежності врожаю пшениці озимої від запасів вологи в ґрунті рано весною і методи його прогнозування [3, 6]. Для сортів того часу Одеська 16, Безоста 1, Миронівська 808 такий прогноз був досить точним. Зараз потенціал продуктивності існуючих сортів значно вищий і ті рівняння дають незадовільні результати.

Тим не менше, весняні запаси вологи в ґрунті мають велике значення для весняно-літньої вегетації та врожайності пшениці озимої. Коефіцієнт кореляції між урожайністю пшениці і запасами доступної вологи в ґрунті рано весною на непарових попередниках становив 0,76-0,83, а на чорному пару – 0,49. Ці дані свідчать, що від весняних вологозапасів урожайність пшениці більше залежить на посівах після непарових попередників, ніж по чорному пару, що обумовлено різною водозабезпеченістю та різним станом посівів. В роки, коли на початку весни запаси вологи в ґрунті низькі, то зазвичай формується низький урожай зерна пшениці. Високі запаси вологи в цей період здебільшого забезпечують високі врожаї зерна, навіть за малої кількості опадів у весняно-літній період вегетації. Так, у 2007 і 2008 роках, коли весною запаси доступної вологи в шарі ґрунту 1 м становили 80-85 мм, урожайність пшениці після пшениці була в межах 1,12-3,80 т/га, а в 2009 і 2010 роках, при запасах вологи 157-161 мм – 4,26-5,12 т/га. Багаторічні дані свідчать, що високий урожай зерна пшениця озима формує в роки, коли на початку весни запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0-100 см становлять 150 мм і більше, задовільний − при 130-140, низький − при 100 мм і менше [2]. Такий тісний зв'язок між цими ознаками може бути основою для прогнозування врожаю.

Статистичний аналіз одержаних даних показав, що зв’язок між урожайністю пшениці після непарових попередників і весняними запасами вологи в ґрунті описується рівнянням регресії:

$$y = 0,030x - 0,41, R = 0,76$$

де у – урожайність, т/га; х – запас доступної вологи в метровому шарі ґрунту, мм

Для пшениці по чорному пару рівняння регресії має вигляд:

$$y = 0,039x - 0,73 R = 0,49$$

Ці рівняння дають можливість прогнозувати рівень урожайності пшениці на непарових попередниках і чорному пару за запасами доступної вологи в ґрунті рано весною, з точністю 0,3-0,5 т/га.

При середніх весняних запасах вологи на посівах пшениці після непарових попередників 130 мм, а по чорному пару 150 мм та дотриманні всіх вимог прийнятої технології, за цими рівняннями найбільш можлива врожайність зерна становить 3,5 і 5,2 т/га відповідно.

Ці дані свідчать, що для підвищення врожайності пшениці озимої важливо збільшувати запаси вологи в ґрунті та розширити її посіви після краще забезпечених вологою попередниках, передусім, на чорних парах і зрошенні.

Висновки. Тіснота зв’язку між урожайністю пшениці озимої і запасами доступної вологи в ґрунті досить мінлива і значно залежить від водозабезпечення посівів. На посівах пшениці після непарових попередників, зв'язок урожайності і запасів вологи в ґрунті тісний в усі періоди її вегетації. На чорному пару, де вологи більше, у період до колосіння цей зв'язок слабкий і середній, а після колосіння, коли вологість ґрунту знижується, він тісніший. На зрошенні кореляційний зв’язок між урожайністю пшениці і запасами вологи в ґрунті, в усі періоди вегетації, слабкий. Урожайність пшениці найбільше залежить від вологозапасів в період, коли формуються елементи продуктивності – восени, при виході рослин у трубку, в колосіння і в налив зерна. Розроблені рівняння регресії, які дають можливість, за запасами доступної вологи в ґрунті рано весною, прогнозувати рівень урожайності пшениці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дмитренко В.К. Залежність врожаю зерна озимої пшениці від попередників та метеорологічних факторів /В.К.Дмитренко //Вісник с.-г. наук. – 1980. – №3. – С.15-19.
2. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України: Монографія /І.Т.Нетіс. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 460 с.
3. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы /Е.С.Уланова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 302 с.
4. Коваленко А.М. Шляхи стабілізації виробництва зерна в південному Степу //Зрошуване землеробство: Вип.48. Херсон: Айлант, 2007. – С.6-9.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А.Доспехов. – М.: Колос,1979. – 416 с.
6. Кулик М.С. Методическое пособие по составлению долгосрочных агрометеорологических прогнозов средней областной урожайности озимых зерновых в нечерноземной зоне / М.С.Кулик. – М.: Гидрометеоиздат, 1971. – 24 с.

УДК 633.854.54; 633.584; 577.115.3

СИРОВИННИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В МЕДИЦИНІ

Рудік О.Л. *– к. с.-г. н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»*

Виконана узагальнена оцінка продуктивності льону олійного за урожайністю насіння, соломи, олійністю, жирно кислотним складом, вмістом та виходу лубу. Підвищення урожайності насіння супроводжується зростання збору лубу та покращення технологічних показників соломи. Зрошення та удобрення змінює склад жирних кислот в межах 0,3 - 1,5 %, найбільш динамічним є вміст ліноленової та олеїнової кислот. Запропоновано для отримання екологічно чистої продукції вирощування культури із міжрядям 45 см. На фоні $N_{90}P_{60}$ $K_{60,}$ посіві 6 млн.шт/га з міжряддям 15 см. урожайність насіння складає 1,65 т/га соломи 2,36 т/га, вихід лубу 0,34 т/га. Зрошення за норми висіву 7 млн.шт/га забезпечує 2,16 т/га насіння, 3,19 т/га соломи де зосереджено 0,68 т лубу.

Ключові слова*: льон олійний, насіння, жирно кислотний склад, солома, луб, екологічно чиста продукція.*

Рудик А.Л. Сырьевой потенциал льна масличного и перспективы его использования в медицине

Выполнена обобщающая оценка продуктивности льна масличного по урожайности семян, соломы, масличностью, жирно-кислотным составом, содержанием и выходом луба. Повышение урожайности семян сопровождается увеличением сбора луба и улучшением технологических показателей соломы. Орошение и удобрения изменяют состав жирных кислот в пределах 0,3-1,5 %, более изменчивым является содержание линоленовой и олеиновой кислот. Предложено для получения экологически чистой продукции выращивание культуры из междурядьем 45 см. На фоне $N_{90}P_{60}$ $K_{60,}$ посеве 6 млн.шт/га с междурядьем 15 см. урожайность семян составляет 1,65 т/га, соломы 2,36 т/га, выход луба 0,34 т/га. Орошение при норме высева 7 млн.шт/га обеспечивает 2,16 т/га семян, 3,19 т/га соломы в которой содержится 0,68 т/га луба.

Ключевые слова: *лён масличный, семена, жирно-кислотный состав, солома, луб, экологически чистая продукция.*

Rudik A.L. Raw material potential of oil-bearing flax and prospects of its application in medicine

The article presents a general assessment of oil-bearing flax productivity as to the yielding capacity of seeds, straw, oil content, acid and fat content, bast fiber production. It is found that am increase in the yielding capacity of seeds is accompanied by an increase in bast fiber production and improvement of technological indices of straw. Irrigation and fertilizers change the content of fatty acids within 0.3-1.5 %, the content of linolenic and oleic acids being also changeable. It is suggested to cultivate the crop using a row spacing of 45 cm. At the background of $N_{90}P_{60}$ $K_{60,}$ sowing 6mln pcs/ha with a row spacing of 15 см the yielding capacity of seeds amounts to 1.65 t/ha, straw – 2.36 t/ha, bast fiber – 0.34 t/ha. Irrigation and a sowing rate of 7 mln pcs/ha make it possible to obtain 2.16 t/ha of seeds, 3.19 t/ha of straw with bast fiber content of 0.68 t/ha.

Key words: *oil-bearing flax, seeds, fat and acid content, straw, bast fiber, ecologically clean production.*

Постановка проблеми. Охорона здоров’я та медична галузь за сучасного рівня вимог, потребують не тільки нового обладнання, а і відповідного забезпечення лікарськими засобами та витратними матеріалами. Їх перелік постійно розширюється; формуються нові напрямки застосування; створюються, завдяки розробкам інноваційного характеру, продукти з новими споживчими властивостями, у наслідок чого вивчення вітчизняних сировинних можливостей та посилення самозабезпечення держави набуває важливого значення. За такого підходу відповідно трансформується оцінка багатьох традиційних культур, до яких, наприклад, належить льон культурний (*Linum usitatissimum L.)*

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Будучи однією із перших окультурених людиною рослин, окрім технічного вжитку, він мав досить широке застосування не лише в харчуванні, побуті а також як засіб профілактики, лікування та косметології. Народна медицина передбачала застосування сухої трави, насіння, олії та виготовлення із них настоянок, відварів, мазей.

Використання *Linum usitatissimum L* пов’язане із значними морфо-анатомічними відмінностями між групами прядивного та олійного напрямків. Розбіжності технологій їх вирощування, збирання та механічних властивостей соломки, зумовлюють відмінність технології її переробки та оцінки якості як сировини [1]. Олійна група представлена різними за морфологічними, біологічними та господарськими ознаками групами межеумків та кучерявців [2]. Вони мають коротше стебло, менший вміст лубу, придатні для отримання лише короткого волокна. Сучасні наукові розробки розкривають нові можливості у використанні льону як сировини для отримання нових продуктів. Комплексна переробка насіння дозволяє виділити такі біологічно активні сполуки як лігнани та ряд інших, створивши на їх основі біологічно активні препарати медичного та медично-гігієнічного призначення, що проявляють, антиоксидантну и фунгіцидну дію [3].

В даний час, зважаючи на цінні споживчі та технологічні властивості льняного волокна (міцність, зносостійкість, повітропроникність, швидке поглинання вологи та інтенсивне її випаровування, гігієнічність), волокно льону почали широко використовувати при виготовленні гігроскопічної вати, перев'язувальних засобів, предметів жіночої гігієни, медичних серветок, еластичних бинтів та багато інших. У ФГУП ЦНИИЛКА відпрацьована технологія виробництва текстильних виробів медичного та санітарно-гігієнічного призначення, таких як лляної хімічної нитки підвищеної сумісності із тканинами живого організму, медичної гігроскопічної лляної та лляно-бавовняної вати, перев’язувальних матеріалів та лікувальної білизни [4].

Відомі технології отримання із стебел льону вати, активованого вугілля, мікрокристалічної целюлози, а із насіння харчових добавок та біологічно активних препаратів [5-9]. Подібні виробництва існують в Канаді, США, Франції, Італії, Польщі та інших країнах [10,11,12].

Сучасні технології дозволяють успішно переробляти солому льону олійного призначення, переважно із групи межеумку, для отримання волокна, що може бути використане саме таких інноваційних продуктів. Серед вітчизняних установ питання первинної переробки соломки льону олійного та проектування відповідного технологічного обладнання проводять науковці Херсонського національного технічного університету [13]. Враховуючи агротехнічні, економічні і екологічні переваги, які надає вирощування льону олійного можна очікувати подальше збільшення його посівних площ, а відповідно і обсягів дешевої лубовмістної сировини [14]. Суттєвим недоліком вітчизняних наукових робіт щодо переробки соломи льону олійного є нехтування впливом агротехнічних факторів вирощування культури та сортових особливостей на урожайність і технологічні властивості соломи. Враховуючи зазначене доцільно про-

вести оцінку загальної продуктивності льону олійного за поєднання різних агротехнічних факторів.

Матеріали та методика дослідження. З позиції комплексного використання льону як медичної сировини представляють інтерес насіння, олія та луб. Висвітлення даного питання є метою роботи. Завдання полягали у вивчення рівня загальної продуктивності, оцінені деяких технологічних показників якості сировини, як вихідних даних для розробки проектів виготовлення із льону продуктів медичного призначення.

Дослідження проводилися на базі Асканійської ДСДС НААНУ протягом 2009-2013 років. Ґрунти району - темно-каштанові важко суглинкові, містять в середньому 2,15 % гумусу. В роботі застосовували зональну агротехніку вирощування льону та типову методику. Об'єктом досліджень був національний стандарт - сорт Південна ніч. Зрошення здійснювали установкою фронтального типу Zematik, вологість 0,7 м шару ґрунту підтримували на рівні 65-70% НВ.

Погодні умови періоду досліджень характеризувалися істотними перевищеннями температурного режиму і значними відхиленнями надходження опадів від середніх багаторічних значень. За рахунок запасів ґрунтової вологи і опадів першої половини вегетації культури, більш сприятливими були умови в 2009 та 2011 роки, а найменш 2013 та 2014 роки, що позначилося на стані рослин навіть в умовах зрошування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під впливом досліджуваних агротехнічних заходів та їх технологічних рівнів, урожайність насіння зростала більш ніж у 2,3 рази (таблиця 1). У середньому в досліді, за рахунок покращення умов вологозабезпечення, вона підвищилася на 34,9% та склала без зрошення 1,3 т/га, а при зрошенні 1,75 т/га. Вагомішими були переваги зрошення на фоні застосування добрив, підвищення норми їх внесення, а також, як правило, на посівах із міжряддям 15 см. Максимальні прибавки від зрошення, в межах 0,45 – 0,58 т/га, були отримані на фоні внесення $N_{90}P_{60}K_{60}$, та за умов оптимального розміщення рослин.

Таблиця 1 - Насіннєва продуктивність льону олійного залежно від технології вирощування, т/га. (Середнє 2009-2013рр.)

Фон живлення (В)	Ширина міжряддя (С) та норма висіву (Д), млн.шт/га.					
	15 см.			45 см.		
	5	6	7	5	6	7
	Урожайність насіння без зрошення (А).					
Без добрив	1,06	1,15	1,1	0,97	0,95	0,91
$N_{45}P_{30}K_{30}$	1,35	1,45	1,39	1,23	1,2	1,17
$N_{60}P_{45}K_{45}$	1,45	1,57	1,5	1,32	1,3	1,25
$N_{90}P_{60}K_{60}$	1,54	1,65	1,58	1,38	1,34	1,31
	Урожайність насіння при зрошенні					
Без добрив	1,44	1,51	1,53	1,34	1,3	1,29
$N_{45}P_{30}K_{30}$	1,79	1,88	1,92	1,65	1,62	1,61
$N_{60}P_{45}K_{45}$	1,93	2,02	2,07	1,78	1,74	1,71
$N_{90}P_{60}K_{60}$	2,03	2,1	2,16	1,89	1,84	1,84
Коливання $НІР_{05}$	А, С – від 0,019 до 0,031; В – від 0,028 до 0,044; Д – від 0,024 до 0,038; АВСД – від 0,095 до 0,151 т/га.					

Застосування мінеральних добрив $N_{45}P_{30}K_{30}$ та збільшення норми до $N_{90}P_{60}K_{60}$, незалежно від інших факторів, супроводжується підвищенням урожайності культури в 1,41 – 1,43 рази до найвищого у досліді рівня. Найбільш вагомим було зростання від застосування першої норми $N_{45}P_{30}K_{30}$ 0,25 – 0,39 т/га. Подальше підвищення фону живлення супроводжувалося зменшення прибавок від їх застосування, проте різниця між такими варіантами була математично достовірною.

Збільшення ширини міжряддя із 15 до 45 см, в усіх випадках спричинило зменшення урожайності у середньому на 14,7 % без зрошення та на 12,4 % при зрошенні. Без зрошення при посіві із міжряддям 15 см оптимальною була норма висіву 6 млн.шт/га, тоді як на фоні зрошення 7 млн.шт/га. При посіві із міжряддям 45 см, незалежно від умов вологозабезпечення, перевищення норми висіву 5 млн.шт/га було недоцільним.

За природного зволоження найвищої урожайності 1,65 т/га було досягнуто на фоні внесення мінеральних добрив $N_{90}P_{60}K_{60}$ при посіві з міжряддям 15 см нормою висіву 6 млн.шт/га. Відповідно при зрошенні максимального рівня урожайності 2,16 т/га було досягнуто на фоні внесення $N_{90}P_{60}K_{60}$, за посіву з міжряддям 15 см нормою 7 млн.шт/га.

Зрошення позитивно вплинуло на олійність насіння, в середньому вона підвищувалася на 0,42 %. Позитивний вплив мало застосування мінеральних добрив, проте максимальні значення відмічені на фоні живлення $N_{60}P_{45}K_{45}$. За умов широкорядного посіву вміст олії зменшувався залежно від вологозабезпечення на 0,4-0,43 %.

У результаті зазначеного вихід олії змінювався в межах від 0,34 до 0,64 т/га на суходолі та від 0,49 до 0,85 при зрошенні. За рахунок удобрення зростання збору олії досягало 44,9 % на природному вологозабезпеченні та 45,4 % при зрошенні. Однак, незалежно від умов зволоження, більші за значеннями прибавки отримані на нижчих нормах добрив. Негативно позначилося збільшення ширини міжряддя. Вихід олії переважно визначається урожайністю насіння, де коефіцієнт кореляції наближався до одиниці, тоді як із олійністю він становив 0,7 в умовах суходолу та 0,83 при зрошенні. Тому варіанти норм висіву, що забезпечували вищу врожайність мали переваги за виходом олії.

У підсумку на фоні природного зволоження 0,64 т/га олії було отримано при внесенні $N_{90}P_{60}K_{60}$, посіві з міжряддям 15 см нормою висіву 6 млн.шт/га. На фоні зрошення для отримання 0,85 т/га олії такою була норма висіву 7 млн.шт/га. Виходячи із урожайності насіння та виходу масла доцільність вирощування льону олійного із міжряддям 45 см полягає лише у можливості отримання продукту харчового та медичного призначення.

У олії льону низького - сорту Південна Ніч домінують поліненасичені кислоти, де переважає ліноленова кислота – 56,1-60,8%. Наступною за присутністю є мононенасичена олеїнова кислота 17,9 – 20,5 %, найменшу частку складають насичені кислоти, у складі яких переважає пальметинова кислота 4,71 – 5,64% (Рис 1).

Зрошення зумовлювало збільшення частки поліненасичених жирних кислот на 2,48 – 3,1 % за рахунок мононенасиченої та насиченої групи. Внесення мінеральних добрив, а також підвищення їх норми супроводжувалося зростан-

ням долі поліненасичених жирних кислот за рахунок насиченого та мононенасиченого виду в межах до 1,61 % без зрошення та до 2,07 % на зрошенні.

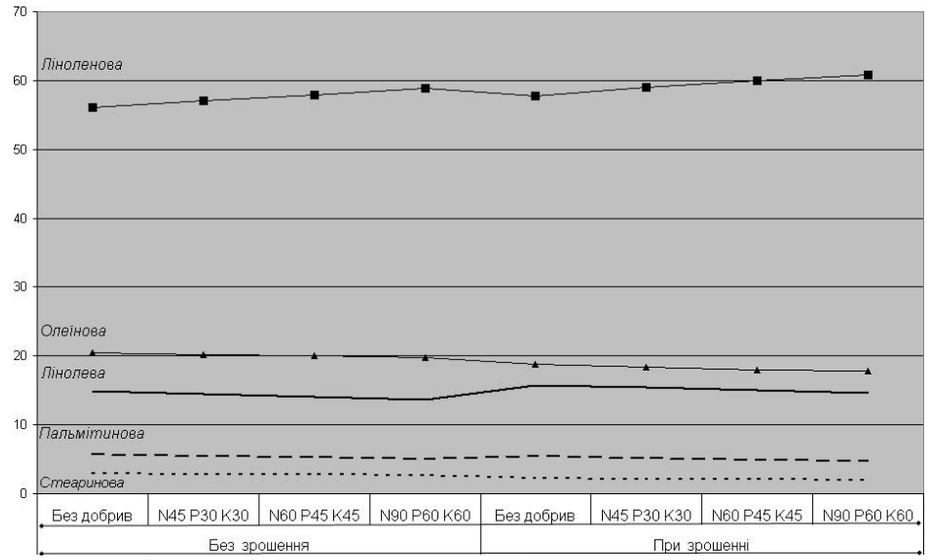


Рисунок 1. Жирно-кислотний склад олії льону Південна ніч.

Склад жирних кислот під впливом зрошення та мінерального живлення змінюється в середньому в межах від 0,3 до 1,5 %. Найбільш динамічним є вміст ліноленової та олеїнової кислот. Більший вплив на кількість пальметинової кислоти має фон мінерального живлення рослин, а стеаринової та олеїнової - вологозабезпечення. На вміст ліноленової та лінолевої кислот рівнозначний вплив має вологозабезпечення та фон мінерального живлення.

Досліджувані фактори визначали також формування стеблової маси. За рахунок зрошення відбулося збільшення урожайність соломи в середньому на 34,4%. Від внесення норми добрив $N_{45}P_{30}K_{30}$ маса соломи зросла на 0,32 та 0,37 т/га відповідно до умов зволоження. Підвищення фону живлення до $N_{90}P_{60}K_{60}$ зумовлювало подальше, хоча і менш суттєве, зростання маси соломи, прибавки відносно контролю складали 0,56 та 0,67 т/га. При традиційній технології вирощування залежно від інтенсивності, урожайність соломи складала 1,68-2,36 т/га без зрошення та 2,27-3,19 т/га при зрошенні. Негативно вплинуло на масу соломи збільшення ширини міжряддя, урожайність соломи становила відповідно умовам зволоження 1,16-1,76 та 1,66-2,34 т/га.

Виявлена значна реакція культури формуванням механічних тканин на умови вирощування. У середньому за рахунок зрошення вміст лубу в соломці зріс на 6,95 пункти. За умов природного зволоження внесення $N_{45}P_{30}K_{30}$ зумовлювало підвищення вмісту лубу у середньому із 12,4 до 14,0%, однак подальше підвищення фону живлення спричиняло зменшення вмісту на 0,25 та 0,75 % відповідно. На фоні зрошення найвищим був вміст лубу при застосуванні добрив нормою $N_{60}P_{45}K_{45}$, де зростання складало 2,2%, однак за максимальної норми живлення відбулося зменшення вмісту волокна на 1,3%. Негативно

вплинуло на вміст лубу збільшення ширини міжряддя, де зменшення відбулося у середньому із 17,8 до 15,8 %.

Результати розрахунків свідчать про значне зростання обсягів лубу при посиленні інтенсивності технології вирощування льону олійного, особливо при зрошенні.

Таблиця 2 - Умовний вихід лубу при вирощуванні льону олійного, т/га. (середнє 2009-2013 рр.)

Фон живлення (В)	Ширина міжряддя (С) та норма висіву (Д), млн.шт/га.					
	15 см.			45 см.		
	5	6	7	5	6	7
	Без зрошення, т/га.					
Без добрив	0,22	0,23	0,23	0,15	0,14	0,13
$N_{45}P_{30}K_{30}$	0,30	0,32	0,32	0,20	0,19	0,18
$N_{60}P_{45}K_{45}$	0,31	0,34	0,33	0,21	0,20	0,19
$N_{90}P_{60}K_{60}$	0,32	0,34	0,33	0,22	0,21	0,20
	При зрошенні, т/га.					
Без добрив	0,44	0,47	0,47	0,32	0,31	0,30
$N_{45}P_{30}K_{30}$	0,57	0,61	0,62	0,42	0,40	0,39
$N_{60}P_{45}K_{45}$	0,63	0,67	0,68	0,45	0,42	0,41
$N_{90}P_{60}K_{60}$	0,63	0,65	0,68	0,44	0,42	0,41

За рахунок зволоження вихід лубу у середньому по досліду зріс більш ніж у двічі. Позитивний вплив мало і застосування мінеральних добрив. На природному фоні вологозабезпечення вихід лубу, від збільшення рівня живлення, зріс на 0,07 - 0,09 т/га, а при зрошенні на 0,12 - 0,16 т/га. Вищі значення переважно відповідають більшій градації фактору. В той же час при розширенні міжряддя умовний вихід лубу зменшувався на 38,2 % без поливів та на 34,1 % при зрошенні. Загущення посівів проявляло неоднозначний вплив. На суходолі при посіві із міжряддям 15 см найвищий вихід лубу забезпечувала норма висіву 6 млн.шт/га, тоді як при зрошенні 7 млн. шт/га. При посіві із міжряддям 45 см, незалежно від режиму зволоження, вищим був умовний вихід лубу при встановленні норми висіву 5 млн.шт/га.

Таким чином, на суходолі найвищий вихід лубу 0,34 т/га був отриманий при внесенні мінеральних добрив $N_{90}P_{60}K_{60,}$ та посіві із міжряддям 15 см нормою висіву 6 млн.шт/га. За умов зрошення найвищої продуктивності за даним показником, 0,68 т/га, було досягнуто на фоні внесення $N_{90}P_{60}K_{60}$ при посіві із міжряддям 15 см нормою висіву 7 млн.шт/га.

Для встановлення тісноти зв'язків та кількісних залежностей виходу лубу з технологічними заходами було проведено кореляційний та регресійний аналіз з використанням стандартного пакету статистичних програм.

Залежність була описана рівнянням, що має загальний вигляд: $y = B_0 \pm B_1X_1 \pm B_2X_2 \pm B_3X_3$, (1)

де y – залежна перемінна; B_0 – вільний член моделі; B_n – коефіцієнти моделі відповідно : норми мінеральних добрив кг.д.р/га; ширина міжряддя см; норма висіву млн.шт/га; X_n – відповідні фактори моделі.

Модель умовного виходу лубу із одиниці площі має вигляд :

для умов суходолу $y = 0{,}315 + 0{,}00042\,B_1 - 0{,}0038\,B_2 - 0{,}0014\,B_3$

для умов зрошення $y = 0{,}586 + 0{,}00078B_1 - 0{,}0068B_2 + 0{,}0033B_3$

Множинні коефіцієнти регресії, 0,97 - 0,98 свідчать про високий ступінь впливу на показники продуктивності сукупної дії удобрення, ширини міжрядя та норми висіву. Важливо, що фактори підвищення урожайності насіння одночасно зумовлювали збільшення урожайності соломи, а в окремих випадках позитивно впливали на показники її якості та загальну продуктивність. Коефіцієнт кореляції урожайності насіння та соломи в умовах природного зволоження складав 0,92, а в умовах зрошення 0,87. Це опосередковано може свідчити про екстремальність умов зони вирощування для культури, в наслідок чого, за покращення погодних умов, проявляється однакова динаміка зміни урожайності як насіння так і соломи.

Висновки. Насіння та солома льону олійного є джерелом отримання олії та волокнистих матеріалів, що можуть бути використаними для виготовлення товарів медичного призначення. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння забезпечують зростання збору лубу та покращення технологічних характеристик соломи, що робить її більш цінною сировиною.

В умовах суходолу внесення мінеральних добрив $N_{90}P_{60}$ $K_{60,}$ посів нормою висіву 6 млн.шт/га при міжрядді 15 см. забезпечує отримання 1,65 т/га насіння та 2,36 т/га соломи, в якій міститься 0,34 т/га лубу. При зрошенні за аналогічних умов та нормі висіву 7 млн.шт/га можна отримати 2,16 т/га насіння та 3,19 т/га соломи у якій зосереджено 0,68 т лубу.

Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння льону одночасно підвищують урожайність соломи та сприяють покращенню її технологічних характеристик.

Для вирощування екологічно чистої продукції необхідно застосовувати широкорядні посіви культури, які забезпечують урожайність насіння 1,34-1,89 т/га в умовах зрошення та 0,97-1,38 т/га без зрошення.

Подвійне використання льону олійного потребує удосконалення технологій отримання трести без росяного мочіння та напрацювання більш ефективних режимів вилучення волокна. Селекція льону олійного призначення повинна враховувати в доборі форм ознаки стеблової маси, що впливають на продуктивність та мають технологічне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Федосова Н.М. Расширение возможностей использования масличного льна /Н.М.Федосова // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины № 1 (16). 2010 С. 115-116.
2. Рогаш А.Р. Ботаническая и хозяйственная характеристика, биологические особенности льна / А.Р.Рогаш // Льноводство. – М.: Колос, 1967. – С. 47-84.
3. Шаймерденова Д. А., Сакенова Б.А. Ценность льна как сыре для переработки / Д. А. Шаймерденова, Б.А.Сакенова // АгроДом Новости 21 апреля 2014.
4. Артемов, А. В. Глубокая переработка льна – область критических технологий / А. В. Артемов // Центральный научно-исследовательский институт комплексной автоматизации лёгкой промышленности. – 2006.URL http://www. textileclub.ru
5. Живетин В.В. Льняное сырье в изделиях медицинского и санитарно-гигиенического назначения / В.В.Живетин, Б.П.Осипов, Н.Н.Осипова // Рос.хим. журн.–2002.–Т .XLV I, № 2. –С.31–35.
6. Рожко В.І. http://91.219.144.9/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID= I21DBN=ECCA&P21DBN= ECCA&S21STN=1&S21REF=5&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Особливості використання вторинної сировини лубовмісних культур при глибокій її переробці / В.І.Рожко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України : Серія "Агрономія". - 2010. Вип.149. - С. 186-190.
7. Барабаш В.А. Мікрокристалічна целлюлоза із лубяних рослин /В.А. Барабаш // Наукові вісті НТУУ «КПІ» : Хімічні технології. – 2013. Вип. 1. – С. 117-122.
8. Пат. № 2494183 Российская Фдерация, МПК[7] D04H 1/00, D21F 11/14, Гигроскопическая вата и способ ее получения / Голубев А.Е., Понажёв В.П. Рожмина Т.А. и др. Заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Емельянъ Савостинъ. Ватная фабрика". - № 2012105275/12 ; Заявл. 16.02.2012 ; Опубл. 27.09.2013
9. Пат. №2153544 Российская Фдерация МПК[7]D04H 1/00, D21F 11/14
10. Гигроскопическая вата / А. И. Рыжов Живетин, В.В.; Осипов, Б.П. и др. Заявитель и патентообладатель Гос. унитар. предприятие ЦНИИ комплекс. автоматиз. легк. пром-сти. - № 99121631/12 ; Заявл. 12.10.1999 ; Опубл. 27.07.2000
11. Atchison, J.E., "World-wide capacities for non-wood plant fiber pulping - increasing faster than wood pulp capacities", TAPPI Proceedings, Pulping Conference, 1988 – С. 25-45.
12. Ryan McKenzie, Melissa Roach, Naomi Hotte, Mary DePauw, Neil Hobson, Susan Koziel, Corey Davis, John Vidmar, Raju Datla, Michael K. Deyholos Genetic and Genomics Resources for Flax Fibre Improvement ID number: 13 International Conference on Flax and Other Bast Plants 2008 – С. 59-69
13. Cappelleto P.L. Fiber valorization of oilseed flax /A. Assirelli, M. Bentini, P.L. Cappelleto, P. Pasini // Flax and olher Bast Planlts Symposium. – Poznan, Poland : Institute of Natural Fibres, 1977 – С. 150-151.
14. Чурсіна Л.А. Перспективи комплексного використання льону олійного / Л.А.Чурсіна, Г.А. Тіхосова, О.О.Горач // Праці Таврійського держ. агротехнол. ун-ту. – Мелітополь, 2010. – Вип. 10. – Т. 1.–С. 30-39.
15. Рудік О.Л., Рудік Н.М. Особливості зонального розміщення посівів олійних культур в Україні та напрямки їх оптимізації. /О.Л.Рудік, Н.М.Рудік //Наук. вид. Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Напрями розвитку сучасних систем землеробства», присвяченої 110-річчю від дня народження професора С.Д. Лисогорова. - Херсон 2013. - С. 219-225.

УДК 633.822:581.143.6

ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК КРЕМНІЮ НА РИЗОГЕНЕЗ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В УМОВАХ *IN VITRO*

***Таланкова-Середа Т.Є. –- а**спірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ*

Досліджено вплив наночастинок кремнію у живильному середовищі на ризогенез в умовах in vitro у експлантатів м'яти перцевої (M. piperita L.) та подальшу адаптацію мікроросли в умовах in vivo. У дослідженні використовували метод культури ізольованих тканин і органів in vitro, клональне мікророзмноження, живцювання, біометричний та статистичний методи. Додавання у живильне середовище для ризогенезу наночастинок кремнію інтенсифікує початок коренеутворення, мікроросли утворювали одночасно по 5 – 6 корінців. Визначено оптимальну концентрацію наночастинок кремнію у живильному середовищі для ризогенезу - 5 мг/л. При цьому у сорта Лідія середня довжина кореня на 28 добу культивування збільшилася на 84 % (p <0,05), Мама - на 107 % (p <0,05) і Чорнолиста – на 26 %. Кількість коренів збільшилася у сорта м'яти перцевої Лідія на 27%, Мама - на 20 %, Чорнолиста - на 31 %. Запропонована модифікація живильного середовища МС для ризогенезу, що містить ІОК і ІМК по 0,5 мг/л, збагачена наночастинками кремнію у концентрації 5 мг/л, підсилює частоту ризогенезу у сортів м'яти перцевої Лідія і Мама до 100 %. Ступінь приживлення рослин склала 100 %. Концентрація наночастинок кремнію у живильному середовищі понад 5 мг/л пригнічує коренеутворення в умовах in vitro, знижує показники ризогенезу та приживлення рослин на субстраті.

***Ключові слова:** Mentha. piperita, наночастинки кремнію, експлантат, культура in vitro, регулятори росту, ризогенез, адаптація.*

Таланкова-Середа Т.Е. Влияние наночастиц кремния на ризогенез мяты перечной в условиях in vitro

Исследовано влияние наночастиц кремния в питательной среде на ризогенез в условиях in vitro у эксплантов мяты перечной (M. piperita L.) и дальнейшую адаптацию регенерантов in vivo на основе метода культуры изолированных тканей и органов. Добавление в питательную среду для ризогенеза наночастиц кремния интенсифицирует начало корнеобразования, микрорастения образуют одновременно 5-6 корешков. Определена оптимальная концентрация наночастиц кремния в питательной среде для ризогенеза, которая составила 5 мг/л. При этом у растений мяты перечной сорта Лидия средняя длина корней на 28 сутки культивирования увеличилась на 84 % (p <0,05), Мама - на 107 % (p <0,05) и Чернолистая – 26 %. Количество корней увеличилось у сорта мяты перечной Лидия на 27 %, Мама - на 20 %, Чернолистая - на 31 %. Предложенная модификация питательной среды МС для ризогенеза, которая содержит ИУК і ИМК по 0,5 мг/л, обогащенная наночастицами кремния в концентрации 5 мг/л, увеличила частоту ризогенеза у сортов мяты перечной Лидия и Мама до 100 %. Степень приживления растений составила 100 %. Концентрация наночастиц кремния в питательной среде свыше 5 мг/л угнетает корнеобразование в условиях in vitro, снижает показатели ризогенеза и приживления растений на субстрате.

***Ключевые слова**: Mentha. piperita, наночастицы кремния, эксплант, культура in vitro, регуляторы роста, ризогенез, адаптация.*

Talankova-Sereda T.Ye. The influence of silicon nanoparticles on Mentha piperita rhizogenesis under in vitro conditions

The study investigates the influence of silicon nanoparticles in nutrient medium on rhizogenesis of Mentha piperita L. explants in vitro conditions and on further regenerants adaptation in vivo based on the isolated tisssues and bodies culture method. Silicon nanoparticles addition to the nutrient medium for rhizogenesis intensifies the beginning of root formation; microplants form simultaneously 5-6 radiculars. Optimum silicon nanoparticles concentration in nutrient medium for rhizogenesis is determined. By the 28th day of cultivation, in Mentha piperita of Lydia variety the average length of roots had increased by 84 % (p <0.05), of Mama variety by 107 % (p <0.05), and of Chornolysta by 26 %; the amount of roots increased in Lydia by 27 %, in Mama by 20 %, in Chornolysta by 31 %. The proposed modification of the nutrient medium MC for rhizogenesis which contains IAC and IBA at 0.5 mg/l enriched with silicon nanoparticles at a concentration of 5 mg/l has increased rhizogenesis frequency in Mentha piperita of Lydia and Mama varieties up to 100 %. Plants implantation degree is 100 %. Silicon nanoparticles concentration over 5 mg/l in the nutrient medium suppresses root formation under in vitro conditions, reduces plant rhizogenesis and implantation indices on the substratum.

***Keywords:** Mentha piperita L., silicon nanoparticles, explant, culture in vitro, growth regulators, rhisogenesis, adaptation.*

Постановка проблеми. М'ята перцева (*Mentha x piperita* L.) – це багаторічна трав'яниста рослина родини Губоцвітих (*Lamiaceae*). Вид має гібридне походження і вирощується, майже 150 років, лише в умовах культури. Основний спосіб розмноження – вегетативний (розсадою або кореневищами). Розпізнають дві основні форми м'яти перцевої: чорну (M.x *piperita* var. *officinalis* Sole f. *rubescens* Camus) і білу (M.x *piperita* var. *officinalis* Sole f. *pallescens Camus*). Чорна м'ята має темний червонувато-фіолетовий антоціановий відтінок стебла і листків. Листки по краю гостропильчасті з нерівними зубчиками. У білої форми м'яти антоціанове забарвлення відсутнє, її стебло і листки світло-зеленого кольору, край листка з великими зубцями, пластинка без серцевої виїмки в основі. Близько 80 % культивованих в Україні сортів відносяться до чорної форми (Чорнолиста, Мама, Лебедина пісня, Прилуцька 6, Лубенчанка, Українська перцева). Типовими представниками білої форми є сорти Згадка, Симферопольская 200, Заграва, Память Резниковой.

М'яту перцеву відносять до перспективних лікарських, ефірноолійних рослин завдяки комплексу біологічно активних речовин, що містяться в ефірній олії, до складу якої входять ментол, альфа-пінен, бета-пінен, діпентен, цинеол, пулегон, альфа-фелландрен, лімонен, жасмен, ефір ментолу, валеріанова і оцтова кислоти, каротин, олеаноловая, урсолова кислоти, бетаїн , флавоноїди, що виявляють спазмолітичну, седативну, жовчогінну, протизапальну, дезінфікуючу та заспокійливу дію та покращують травлення. Завдяки цьому сировина м'яти перцевої та її ефірна олія входять до складу багатьох фармацевтичних препаратів [1-3]. Потреба у сировині м'яти перцевої, яка визначена на основі заявок перероблюючих підприємств України, становить понад 500 т. Широке культивування сортів м'яти чорної форми, в сировині яких є значна потреба, стримується внаслідок поширеності вірусних хвороб. Одним з можливих рішень швидкого отримання оздоровленого генетично однорідного садивного матеріалу є клональне мікророзмноження сортів і сортозразків з цінними промисловими характеристиками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найскладнішим етапом біотехнології є укорінення розмножених рослин-регенерантів та подальша адаптація до умов *in vivo*. Відомо, що коренеутворення у м'яти перцевої ауксинозалежний процес [4]. У роботах Бугари І.О. [5, 6] мікророзмноження та укорінення проводилося на живильному середовищі Мурашіге й Скуга одного складу, що містило 0,5 мг/л ІОК (індоліл-3-оцтова кислота), 0,1 мг/л кінетину, 1,0 мг/л 6-БАП (6-бензиламінопурин) протягом одного циклу вирощування, який

складає 75 діб, а на модифікованому живильному середовищі Гамборга-Евелега - 40 діб.

Як бачимо, існує необхідність оптимізувати та пришвидшити процес коренеутворення та зменшити стрес рослини при адаптації її до умов *in vivo*. Тому ми звернули увагу на можливість використання наночастинок біогенних металів у складі живильного середовища. За літературними джерелами відомо, що кремній входить до мінерального складу коронарних клітин кореневого чохлика та слизу, що виділяється кореневими волосками, тому оптимізація кремнієвого живлення рослин призводить до збільшення біомаси коренів, їх об'єму, загальної і робочої адсорбуючої поверхні, покращує кореневе дихання [7], збільшує надземні органи рослин завдяки посиленню фосфорилювання цукрів та збільшує надходження енергії для метаболічних процесів і синтезу цукрів [8, 9]. Встановлена наявність кремнію у рибосомах, мітохондріях, хлоропластах і мікросомах [10]. Крім того, кремній здатний стимулювати природні захисні реакції рослин, сприяє стійкості до хвороб, пов'язаних з дією пестицидів, важких металів, анаеробіоза та збудників деяких грибкових та бактеріальних хвороб [11].

Відомо про позитивний вплив застосування наночастинок біогенних металів на проростання насіння і розвиток рослин у відкритому грунті [12]. В.В. Демідчик у серії дослідів продемонстрував стимулюючий ефект наночастинок у концентрації 0,1-2 мг/л, а збільшення концентрації пригнічувало ріст коренів та листя арабідопсиса [13]. Також у літературних роботах показано позитивний вплив наночастинок металів на калюсні тканини *in vitro* та накопичення їх калюсними тканинами [14, 15]. У раніше проведених нами дослідженнях доведено позитивний вплив наночастинок кобальту і міді на морфогенез та коренеутворення м'яти довголистої (M. longifolia) [16].

Постановка завдання. Метою цієї роботи стало дослідження впливу різної концентрації наночастинок кремнію у живильному середовищі на ризогенез в умовах *in vitro* у експлантатів м'яти перцевої та подальшу адаптацію мікророслин *in vivo*.

Обрані нами для дослідження сорти м'яти перцевої Мама / Mama (1999 р), Лідія / Lidiia (1989 р.), Чорнолисна / Chornolysta, (2008 р.) зареєстровані у Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2015 рік (реєстр є чинним станом на 16.01.2015). Сорт Чорнолиста Державною комісією з сортовипробування визнаний державним стандартом м'яти на аптечний лист. Сорт Мама займає великі промислові площі в Україні, так як містить 3,72 % ефірної олії в сухій сировині (листя) і загального ментолу в ефірній олії – 76,7 %.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводились протягом 2015–2016 рр. у лабораторії біотехнології Національного університету біоресурсів і природокористування України. Об'єктами дослідження слугували рослини сортів м'яти перцевої сортів Лідія, Мама і Чорнолиста введені в культуру у жовтні 2015р., що культивувалися протягом двох пасажів на модифікованому живильному середовищі МС для мікророзмноження, яке містило 0,75 мг/л 6-БАП, 0,1 мг/л аденін, 0,05 мг/л ІОК та 0,5 мг/л ГК.

Живильне середовище стерилізували автоклавуванням під тиском 0,11 МПа протягом 30 хв. Експлантати культивували за температури повітря 22–24 °С з фотоперіодом 16 годин, відносній вологості повітря 65–70 % та освітленні 2,5 тис. лк.

Для дослідження ризогенезу отримані регенеранти живцювали і пасажували живці розміром 4–5 мм з одним міжвузлям на свіжі живильні середовища MSi0 (контроль), MCSi1(концентрація кремнію 5 мг/л), MCSi2 (10 мг/л), MCSi3 (20 мг/л) з половинною концентрацією макросолей і мікроелементів, 2 % цукрози,а в якості регуляторів росту застосовували по 0,5 мг/л ІОК і ІМК. Контрольний варіант (MSi0) не містив наночастинок. Результати фіксували на 28 добу і враховували початок ризогенезу, кількість, довжину коренів та частоту укорінення

Адаптацію рослин-регенерантів до умов *in vivo* проводили на субстраті: торф : ґрунт універсальний : перліт : пісок у співвідношенні 2:1:1:1 протягом 4 тижнів, після чого висаджували рослини у відкритий ґрунт.

Математичну обробку результатів здійснювали з використанням методів математичної статистики за допомогою програми Microsoft Office Excel 2007.

Частота ризогенезу у сортів м'яти перцевої на контрольному живильному середовищі склала 92 % у сорта м'яти перцевої Лідія, 96 % - Мама і 100 % у сорта Чорнолиста. На живильному середовищі MCSi1 частота ризогенезу у всіх рослин 100 %, на середовищі MCSi2 – 86-88 %, а на середовищі MCSi3 – 52-68 %. Зниження цього показника пов'язано, на нашу думку, зі збільшенням концентрації наночастинок кремнію.

Поява перших коренів прослідковувалась на контрольному середовищі у сорту Лідія на 10-11, Чорнолиста – 9 – 11, а сорт Мама найпізніше ініціював корені на 11 – 13 добу. Припускаємо, що строки ризогенезу залежать від вмісту регуляторів росту ауксинової природи та генотипу рослин. Але на середовищах, що містили наночастинки кремнію, початок ризогенезу спостерігали в середньому на 2 доби раніше, що свідчить про позитивний вплив їх на коренеутворення, за виключенням експлантів на живильному середовищі з концентрацією наночастинок кремнію 15 мг/л.

Мікророслини на живильному середовищі з концентрацією наночастинок кремнію 5 мг/л утворювали корені інтенсивно і одночасно формували по 5 – 6 корінців (рис. 1).

Рисунок 1. Рослини-регенеранти м'яти перцевої сорту Мама на 14 добу на живильному середовищі MSi 1

При цьому у сорта Лідія середня довжина кореня на 28 добу культивування збільшилася на 84 % ($p < 0,05$) у порівнянні з контрольним середовищем без наночастинок, Мама - на 107 % ($p < 0,05$) і Чорнолиста – на 26 % (табл.1).

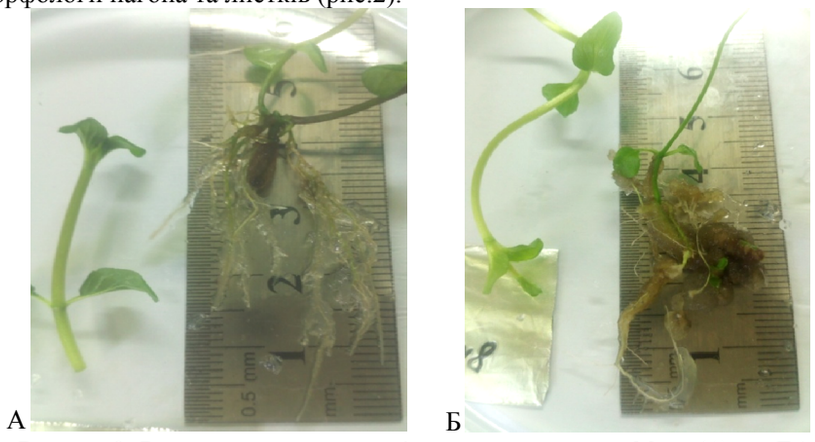
Таблиця 1 - Показники коренеутворення рослин м’яти перцевої на 28 добу культивування

Сорт м’яти	Варіант середовища	Довжина кореня, см	Кількість коренів, шт.	Частота ризогенезу, %
Лідія	MSi0	3,11±0,38	8,81±1,52	92
	MCSi1(5 мг/л)	5,74±0,40*	11,19±1,43	100
	MCSi2 (10 мг/л)	2,03±0,34**	7,40±1,17	88
	MCSi3 (15 мг/л)	1,67±0,29**	6,23±1,20	68
Мама	MSi0	2,06±0,35	10,23±1,32	96
	MCSi1(5 мг/л)	4,28±0,40*	12,34±1,46	100
	MCSi2 (10 мг/л)	1,87±0,30	7,23±1,10	86
	MCSi3 (15 мг/л)	1,61±0,27	5,94±1,13**	64
Чорнолиста	MSi0	6,23±0,43	9,72±1,05	100
	MCSi1(5 мг/л)	7,90±0,40*	12,79±1,30	100
	MCSi2 (10 мг/л)	4,55±0,49**	6,79±1,19	86
	MCSi3 (15 мг/л)	2,78±0,45**	5,43±1,05**	52

***** Різниця статистично достовірна (p<0,05) у порівнянні з контрольним живильним середовищем MSi0.

Кількість коренів на цьому ж середовищі мала тенденцію до збільшення на 27 % у сорта м'яти перцевої Лідія, на 20 % у сорта Мама і на 31 % у сорта Чорнолиста у порівнянні з контрольним середовищем. Разом з цим було встановлено, що додавання 5 мг/л наночастинок кремнію у живильне середовище призводить до збільшення частоти ризогенезу у сортів м'яти перцевої Лідія і Мама до 100 %.

Живильне середовище MCSi2 вплинуло негативно на процесс ризогенезу, що проявилося у зменшенні довжини та кількості коренів у всіх досліджуваних сортів. Так середня довжина коренів у сортів м’яти перцевої Лідія достовірно зменшилася на 34 %, Чорнолиста – на 27 %. Але треба відзначити, що наночастинки кремнію у концентрації 10 мг/л не призвели до негативних змін морфології пагона та листків (рис.2).



А Б

Рисунок 2. Рослини-регенеранти м’яти перцевої сорту Мама(А) та Лідія (Б) на середовищі MSi 2 (10 мг/л) (28 доба)

На живильному середовищі з концентрацією наночастинок кремнію 15 мг/л – строки початку ризогенезу було важко визначити через те, що у основи рослини утворювався пухкий жовтуватий калюс і більшість коренів, що утворювалися з нього, мали аномальну будову, були пухкі (рис. 3). У м’яти перцевої сорту Лідія середня довжина кореня зменшилася на 46 % (p <0,05), Чорнолиста – на 55 % (p <0,05), Мама – на 21 %. Середня кількість коренів достовірно зменшилася у сортів м’яти перцевої Мама на 42 %, Чорнолиста – на 44 % у порівнянні з контрольним живильним середовищем MSi0.

Рисунок 3. Рослини-регенеранти м’яти перцевої сорту Лідія на живильному середовищі MSi 3 (15 мг/л) (28 доба)

На 28 добу культивування рослини регенеранти виймали з живильного середовища, сформовану кореневу систему відмивали дистильованою водою від залишків агару, ополіскували 1 %-им розчином перманганату калію та висаджували у контейнери з субстратом, який складався з: торфу, ґрунту універсального, перліту та піску у співвідношенні 2:1:1:1. Для підтримання рівня вологості повітря 90 – 95 % контейнери накривали напівпрозорою кришкою. Кожен день контейнери відкривали, поступово збільшуючи час для адаптації. Для поливу готували розчин за прописом Мурашіге й Скуга і розводили 1:5 дистильованою водою, поливали за необхідністю. З 10 доби рослини не потребували укриття і були адаптовані.

Приживлення рослин сортів м’яти перцевої, яка культивувалася на контрольному живильному середовищі, становило 96–100 %, на живильному середовищі з додаванням 5 мг/л наночастинок кремнію – 100 %, на середовищі MCSi2 відбувалося зниження приживлення до 80 %, а на середовищі MCSi3 – 24 %, що пояснюється аномальною будовою коренів та наявністю калюса, який ускладнював перенесення рослин на субстрат.

Висновки. Таким чином, нами встановлено, що ефективність ризогенезу на живильному середовищі МС, збагаченому по 0,5 мг/л ІОК та ІМК з додаванням наночастинок кремнію, залежить від сортоспецифічності та концентрації наночастинок кремнію. Наночастинки кремнію у концентрації 5 мг/л у живильному середовищі збільшують показники ризогенезу, а саме середню довжину коренів від 26 до 107 % та середню кількість коренів від 20 до 31 %,

частоту ризогенезу у сортів Лідія і Мама до 100 %. Концентрація наночастинок кремнію у живильному середовищі більше 5 мг/л при культивуванні рослин м'яти перцевої на етапі ризогенезу в умовах in vitro пригнічує коренеутворення та знижує показники ризогенезу та приживлення рослин на субстраті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ушкалова, А.В. Эффективность и безопасность антидепресивных и седативных средств растительного происхождения / А.В. Ушкалова, Т.С. Илларионова // Фарматека. – 2007. – № 20. – С. 10–14.
2. Grigoleit, H.G. Peppermint oil in irritable bowel syndrome / H.G. Grigoleit, P. Grigoleit // Phytomedicine. – 2005. – № 12. – P. 601–606.
3. М'ята перцева (селекція і насінництво) / Шелудько Л.П. – Полтава: ВАТ «Видавництво «Полтава», 2004. – 200с.
4. Mehta J. An efficient protocol for clonal micropropagation of *Mentha piperita* L. (Pipperment) / J. Mehta, R. Naruka, M. Sain [et al] // Asian Journal of Plant Science and Research. – 2012. – Vol. 2 (4) – P. 518–523.
5. Бугара И.А. Индуцированный морфогенез и клональное микроразмножение перспективных сортов мяты : автореф. дисс. на соискание науч. степ. канд. биол. наук: 03.00.20 / И.А. Бугара – НБС- ННЦ. – Ялта, 2006. – 21 с.
6. Бугара І. О. Клональне мікророзмноження та оздоровлення *Mentha piperita L. in vitro* / І. О. Бугара // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія". – 2013. – Т. 26 (65), № 1. – С. 10–15.
7. Кудинова, Л.И. Влияние кремния на рост, величину площади листьев и адсорбирующую поверхность корней растений / Л.И. Кудинова // Агрохимия. – 1975. – № 10. – С. 117-120.
8. Капранов, В.Н. Влияние диатомита и минеральных удобрений на фенотипические признаки растений и урожайность зерновых культур / В.Н. Капранов // Агрохимия. – 2009. –№ 7. – С. 34-43.
9. Куликова, А.Х. Роль кремния в жизни растений и диатомит как кремниевое удобрение / А.Х. Куликова // Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России. – Ульяновск: УГСХА, 2003. – С. 88-91.
10. Воронков, М.Г. Силатраны в медицине и сельском хозяйстве / М.Г. Воронков, В.П. Барышок. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 255 с.
11. Мазиров, М.А. О стабильности почвенного плодородия в центральной нечерноземной зоне России / М.А. Мазиров, Г.Н. Ненайденко // Мат-лы Международн. научн.-практ. конф. «Агрохимия и экология: история и современность». Т. 3. – Н. Новгород: Нижегородская ГСХА. – 2008. – С. 142-146.
12. Таран Н.Ю., Бацманова Л.М., Лопатько К.Г., Каленская С.М. Технология экологически безопасного использования нанопрепаратов в адаптивном растениеводстве. Фізика живого, Т. 19, No 2, 2011. С.54-58.
13. В.В. Демидчик Эффект металл-содержащих наночастиц на высшие растения // Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений:материалы международной научной конференции 18–20 августа 2014 г., Минск. — Минск: ГНУ «Центральный ботанический сад Академии наук Беларуси», 2014.— с.85-87

14. И. А. Бугара, О. А. Мальцева Особенности каллусогенеза в культуре вегетативных органов мяты перегной *(Mentha piperita* L.*)* на селенсодержащих питательных средах. Современная биология: Вопросы и ответы. Сборник научных статей. — СПб: Научно-издательский центр «Открытие», 2012. — с. 19-25.
15. О.В. Копач, А.А. Кузовкова, С.Г. Азизбекян, В.Н. Решетников. Использование наночастиц микроэлементов в биотехнологии лекарственных растений: воздействие наночастиц меди на клеточные культуры *Silybum marianum L*. Труды БГУ 2013,том 8, часть 2, ст. 20-23
16. The Influence of Cu and Co Nanoparticles on Growth Characteristics and Biochemical Structure of Mentha Longifolia in Vitro. T.E. Talankova-Sereda, K.V. Liapina, E. A. Shkopinskij, A.I. Ustinov, A.V. Kovalyova, P.G. Dulnev, N.I. Kucenko Vol 4(Apr, 2016) No 2 pp. 31 – 39, DOI: 10.13189/nn.2016.04020

УДК 635.67: 631.5

ЗАГАЛЬНИЙ ВМІСТ ЦУКРІВ І СУХОЇ РЕЧОВИНИ В ЗЕРНІ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ НА ПОЧАТКУ ЙОГО МОЛОЧНО-ВОСКОВОЇ СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЇ

Ушкаренко В.О. *- д. с.-г. н., професор, академік НААН України,*
Лиховид П.В. *- аспірант, Херсонський державний аграрний університет*

Встановлено закономірності зміни показників якості зерна кукурудзи цукрової за різного агротехнологічного комплексу вирощування культури в умовах краплинного зрошення. Доведено, що глибина основного обробітку ґрунту, фон живлення та густота рослин істотно впливають на загальний вміст цукрів і сухої речовини в зерні кукурудзи цукрової. Максимальне накопичення цукрів і сухої речовини забезпечує полицева оранка на глибину 20-22 см, внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{120}$, загущення посівів 35 тис/га.

Ключові слова: *кукурудза цукрова, загальний вміст цукрів, суха речовина, глибина основного обробітку ґрунту, фон живлення, загущення посівів, краплинне зрошення.*

Ушкаренко В.А., Лиховид П.В. Общее содержание сахаров и сухого вещества в зерне кукурузы сахарной в начале его молочно-восковой спелости в зависимости от агротехнологии

Установлены закономерности изменения показателей качества зерна кукурузы сахарной при разном агротехнологическом комплексе выращивания культуры в условиях капельного орошения. Доказано, что глубина основной обработки почвы, фон питания и густота растений существенно влияют на общее содержание сахаров и сухого вещества в зерне кукурузы сахарной. Максимальное накопление сахаров и сухого вещества обеспечивает отвальная вспашка на глубину 20-22 см, внесение минеральных удобрений нормой $N_{120}P_{120}$, загущение посевов 35 тыс/га.

Ключевые слова: *кукуруза сахарная, общее содержание сахаров, сухое вещество, глубина основной обработки почвы, фон питания, загущение посевов, капельное орошение.*

Ushkarenko V.O., Likhovid P.V. Total sugar and dry matter content in sweet corn kernels at the beginning of milk-wax ripeness depending on agrotechnology

The study establishes the regularities of change in sweet corn kernels quality indicators under different agrotechnological practices of crop cultivation under drip irrigation. It shows that the

depth of primary tillage, nutrition background and plant density significantly influence total sugar and dry matter content in sweet corn kernels. The maximum accumulation of sugars and dry matter is provided by moldboard plowing at a depth of 20-22 cm, application of mineral fertilizers at a rate of $N_{120}P_{120}$, crop thickening of 35 ths/ha.

Keywords: *sweet corn, total sugar content, dry matter, depth of primary tillage, nutrition background, crop thickening, drip irrigation.*

Постановка проблеми. Важливою задачею сучасної аграрної науки є поліпшення якості одержуваної продукції рослинництва. Існує кілька шляхів вирішення зазначеного завдання: біотехнологія (зокрема, генна інженерія), селекційна робота та розробка оптимальної для сільськогосподарської культури технології вирощування [1, 2, 3, 4]. Агротехнічне регулювання якості продукції кукурудзи цукрової має великі перспективи. Втім, для успішного його здійснення, потрібне вивчення дії та взаємодії різних елементів технології вирощування на рослини культури, враховуючи особливості вирощуваних сортів і гібридів, ґрунтового покриву та клімату зони, умов вирощування (зрошення, без зрошення), тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наразі вітчизняних досліджень впливу різних агротехнічних елеменів на якість кукурудзи цукрової недостатньо. Польові досліди, проведені протягом 2011-2012 рр. на базі Кіровоградського інституту АПВ, показали суттєву залежність загального вмісту цукрів у зерні кукурудзи цукрової гібриду Медунка від попередників, системи обробітку ґрунту та строків сівби. Максимальним він був за традиційного обробітку після попередника кукурудза, при традиційній і no-till системах обробітку ґрунту після сої за сівби в прогрітий до 12-14 ºС на глибині 10 см ґрунт: 12,35, 12,14 і 12,38 %, відповідно [3]. Подібні до вищевказаних результати було отримано в дослідженнях Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка, проведених на полях ФГ "Венера-2005" Луганської області з гібридом кукурудзи цукрової Спокуса [4].

Постановка завдання. Недостатнє вивчення проблеми агротехнічного регулювання якості продукції кукурудзи цукрової зумовлює актуальність її дослідження. Метою роботи є встановлення закономірностей накопичення цукрів і сухої речовини в зерні культури на початку його молочно-воскової стиглості за різної глибини основного обробітку ґрунту, фону живлення, загущення рослин в умовах краплинного зрошення в зоні Сухого Степу України.

Умови і методика досліджень. З метою вивчення й удосконалення технології вирощування кукурудзи цукрової на зрошуваних землях зони Сухого Степу України протягом 2014-2016 рр. було проведено польовий дослід на базі сільськогосподарського кооперативу «Радянська земля» Білозерського району Херсонської області.

Проведення польових і лабораторних досліджень проводили відповідно до стандартів методики дослідної справи в агрономії [5, 6]. Тематика досліджень передбачала вивчення таких факторів як:

Фактор А – глибина основного обробітку ґрунту:

- оранка на глибину 20-22 см;
- оранка на глибину 28-30 см.

Фактор В – фон живлення:

1. без добрив;
2. $N_{60}P_{60}$;
3. $N_{120}P_{120}$.

Фактор С – загущення рослин, тис/га:

- 35;
- 50;
- 65;
- 80.

Повторність досліду чотирьохразова. Дослідна ділянка загальною площею 53,76 м^2, облікова – 30,24 м^2. Розміщення повторень здійснювали суцільним методом, розташування варіантів – методом рендомізованих розщеплених ділянок.

Для визначення структури врожаю і хімічного аналізу зерна кукурудзи цукрової з кожного варіанту досліду відбирали по два зразки качанів масою по 3 кг [5]. Загальний вміст цукрів у зерні (в % від сирої маси) і вміст сухої речовини визначали в лабораторії Інституту зрошуваного землеробства НААН України.

Агротехніка вирощування цукрової кукурудзи була загальновизнана для зрошуваних умов Сухого Степу України. Після збирання попередника (пшениця озима на зерно) виконували лущення стерні на глибину 10-12 см. Під основний обробіток ґрунту сівалкою СЗ-3,6 вносилися мінеральні добрива відповідно до схеми досліду. Основний обробіток ґрунту виконувався на глибину 20-22 і 28-30 см відповідно до схеми досліду. У ранньовесняний період проводили боронування. До сівби виконувалося дві культивації на глибину 8-10 та 5-6 см. Під передпосівну культивацію вносили гербіцид Харнес нормою 2,0 л/га. Сівба кукурудзи цукрової сорту Брусниця виконувалася сівалкою УПС-8 з міжряддям 70 см на глибину 5-6 см. Норму висіву встановлювали відповідно до схеми досліду, кінцеву густоту посіву формували в фазу 3-5 листків культури. Догляд за посівами полягав у проведенні хімічного захисту від шкідників і контролю чисельності бур'янистої рослинності. Проводили обприскування посівів інсектицидом Карате Зеон нормою 0,2 л/га у фазу 3-5 листків культури, гербіцидом Майстер Пауер у фазу 7-8 листків нормою 1,25 л/га, інсектицидом Кораген нормою 0,1 л/га на початку викидання волоті. Передполивну вологість в активному шарі ґрунту (0-30 см до фази 7-8 листків та 0-50 см протягом решти періоду вегетації культури) підтримували на рекомендованому рівні (80 % НВ) шляхом проведення поливів через систему краплинного зрошення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати досліджень показали суттєвість впливу досліджуваних факторів на накопичення цукрів і сухої речовини в зерні кукурудзи цукрової. Так, встановлено, що глибока полицева оранка на глибину 28-30 см сприяє гіршому цукронакопиченню, порівняно зі звичайною на 20-22 см. Збільшення глибини основного обробітку ґрунту знижувало загальний вміст цукрів на 3,4 %. Чітко простежується зменшення загального вмісту цукрів зі зростанням густоти посівів культури від 35 до 80 тис/га — на 16,7 %. Найвагомішим фактором агротехнічного регулювання якості зерна кукурудзи цукрової є мінеральні добрива: за результатами дисперсійного аналізу даних частка їх впливу становила 68 %. За рахунок раціонального використання мінеральних добрив можливе суттєве (в 1,24 рази) збільшення цукристості зерна. Вирощування кукурудзи цукрової без мінеральних добрив приводить до неспроможності культури накопичити у зернівках достатню кількість цукрів,

значно погіршує якість одержуваної продукції. Максимальним загальний вміст цукрів у зерні молочно-воскової стиглості був на варіанті з агротехнічним комплексом - «полицева оранка на глибину 20-22 см, фон живлення $N_{120}P_{120}$, загущення 35 тис/га», і склав 4,65 %. Амплітуда коливання загального вмісту цукрів за варіантами досліду становила 1,51 % (табл. 1).

Аналіз вмісту сухої речовини в зерні кукурудзи цукрової на початку його молочно-воскової стиглості виявив аналогічні закономірності: поглиблення основного обробітку ґрунту, менша норма мінеральних добрив і вище загущення посівів приводять до його зниження. Максимальний вміст сухої речовини в досліді був на варіанті з основним обробітком ґрунту на глибину 20-22 см, фоном живлення $N_{120}P_{120}$, загущенням рослин 35 тис/га – 34,56 %. Найменшим показник був за полицевої оранки на глибину 28-30 см, неудобреного агрофону і густоти стояння кукурудзи цукрової 80 тис/га — 28,76 % (табл. 2).

Таблиця 1 - Загальний вміст цукрів у зерні кукурудзи цукрової на початку молочно-воскової стиглості, %. Середнє за 2014-2016 рр.

Глибина основного обробітку ґрунту, см (фактор А)	Загущення рослин, тис/га (фактор С)	Фон живлення (фактор В)			Середнє за фактором А
		Без добрив	N_{60} P_{60}	$N_{120}P_{120}$	
20-22	35	3,70	3,92	4,65	3,820
	50	3,51	3,76	4,50	
	65	3,37	3,57	4,29	
	80	3,16	3,41	4,02	
28-30	35	3,66	3,85	4,50	3,693
	50	3,48	3,60	4,26	
	65	3,34	3,45	3,97	
	80	3,14	3,35	3,72	
Середнє за фактором В		3,420	3,614	4,239	
Середнє за фактором С		4,047	3,852	3,665	3,467
$НІР_{05}$: фактор А — 0,025 %; фактор В — 0,032; фактор С — 0,029; комплексна дія факторів АВС — 0,085 %.					

Таблиця 2 - Вміст сухої речовини в зерні кукурудзи цукрової на початку молочно-воскової стиглості, %. Середнє за 2014-2016 рр.

Глибина основного обробітку ґрунту, см (фактор А)	Загущення рослин, тис/га (фактор С)	Фон живлення (фактор В)			Середнє за фактором А
		Без добрив	N_{60} P_{60}	$N_{120}P_{120}$	
20-22	35	32,25	33,53	34,56	31,83
	50	31,24	32,48	33,46	
	65	30,17	31,42	32,22	
	80	29,11	30,26	31,22	
28-30	35	32,00	33,18	34,52	31,52
	50	30,85	31,99	33,40	
	65	29,73	30,73	32,14	
	80	28,76	29,76	31,15	
Середнє за фактором В		30,51	31,67	32,83	
Середнє за фактором С		33,34	32,24	31,07	30,04
$НІР_{05}$: фактор А — 0,21 %; фактор В — 0,49; фактор С — 0,59; комплексна дія факторів АВС — 1,27 %.					

Варто відмітити наявність тісного прямого взаємозв'язку між показниками якості «загальний вміст цукрів» і «вміст сухої речовини»: коефіцієнт кореляції R становить 0,87; коефіцієнт детермінації r^2 — 0,76.

Висновки. Результатами досліджень доведено, що агротехніка є впливовим важелем регулювання якості кукурудзи цукрової. Раціональний агротехнічний комплекс дозволить одержувати продукцію поліпшеної якості, що позитивно відображатиметься на її привабливості для споживача, і, відповідно, конкурентній спроможності та економічній ефективності виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Клімова О. Є. Вміст цукрів в зерні цукрової кукурудзи при гібридизації джерел різних ендоспермових мутацій / О. Є. Клімова, С. М. Тимчук // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С. 207 – 213.
2. Черчель В. Ю. Кукурудза. Перспективи селекції та розвитку насінництва / В. Ю. Черчель // Насінництво. – 2007. - № 7. – С. 9 – 10.
3. Данилова Ю. В. Формування врожайності та якості продукції цукрової кукурудзи залежно від попередників, способів обробітку ґрунту та строків сівби / Ю. В. Данилова // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААНУ. – 2013. - № 5. – С. 73 – 76.
4. Маслиёв С. В. Урожайность и качество сахарной кукурузы в зависимости от предшественников, способов обработки почвы и сроков сева / С. В. Маслиёв // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 2. – С. 35 – 37.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко]. – Харків : Основа, 2001. – 366 с.
6. Ушкаренко В. О. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство): Навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. – Херсон: Грінь Д. С., 2014. – 448 с.

УДК 631.5:635.655

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

***Чорна В.М.** – м. н. с.,*
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

Розроблено технологію вирощування сої на основі інокуляції насіння бактеріальним препаратом Оптімайз та обробки посівів у фазу бутонізації морфорегулятором хлормекватхлорид. Проведено енергетичну оцінку розробленої технології вирощування культури. Відмічено, що показники енергетичної ефективності вирощування сої знаходяться в прямій залежності від рівня її урожайності. На варіантах, де відмічено максимальний рівень урожайності у сортів сої КиВін 2,13 т/га, Княжна 2,14 т/га, Монада 2,39 т/га, одержано і найвищий показник коефіцієнта енергетичної ефективності відповідно 2,9, 3,1, 3,4.

***Ключові слова:** соя, інокуляція, морфорегулятор, урожайність, коефіцієнт енергетичної ефективності*

Чорна В.М. Енергетическая эффективность технологии выращивания сои в условиях Лесостепи правобережной

Разработана технология выращивания сои на основе инокуляции семян бактериальным препаратом Оптимайз и обработки посевов в фазу бутонизации морфорегулятором хлормекватхлорид. Проведена энергетическая оценка разработанной технологии выращивания культуры. Отмечено, что показатели энергетической эффективности выращивания сои находятся в прямой зависимости от уровня ее урожайности. На вариантах, где отмечен максимальный уровень урожайности у сортов сои КиВин 2,13 т/га, Княжна 2,14 т/га, Монада 2,39 т/га, получен и наивысший показатель коэффициента энергетической эффективности соответственно 2,9, 3,1, 3,4.

Ключевые слова: *соя, инокуляция, морфорегулятор, урожайность, коэффициент энергетической эффективности.*

Chorna V.M. Energy efficiency of soybean growing technology under the conditions of the right-bank Forest-Steppe

The study presents a new technology of soybean growing based on soybean seed inoculation with a bacterial preparation Optimize and treatment of crops with a morph regulator chlormekvatchloride in the budding phase. It makes energy evaluation of the technology developed and shows that energy efficiency indicators of soybean growing are directly dependent on the level of productivity. In the variants with the maximum yield of soybean varieties KyVin (2.13 t/ha), Knyazhna (2.14 t/ha), Monada (2.39 t/ha), there was also the highest energy efficiency coefficient - 2.9, 3.1 3.4, respectively.

Key words: *soybean, inoculation, morph regulator, productivity, energy efficiency coefficient.*

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток соєсіяння у світі та Україні зумовлений великим попитом на сою і соєві продукти, оскільки найбільшого використання набув соєвий білок і соєва олія. Унікальність соєвого насіння, на відміну від соняшника і ріпаку, в тому, що вміст білка в ньому переважає над вмістом жиру. Тому, насіння сої, при вирощуванні за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов і сучасними технологіями, є найважливішим енергетичним білково-олійним ресурсом України.

Підвищення урожайності і покращення якості насіння сої вимагає збільшення матеріально-технічних і енергетичних ресурсів, а також визначення ступеня використання насіння, добрив, біопрепаратів, техніки та здійснення заходів, які впливають на родючість ґрунту та екологічний стан середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Енергетичний аналіз показав, що чим довше тривав вегетаційний період рослин, або сорту сої, тим ефективніше вона споживала енергію Сонця і нагромаджувала більше органічної маси. Енергетична поживність соєвих білкових продуктів досить висока: одиниця сухої маси насіння рослин сої вміщує у 3–5 разів більше білка, ніж інші культури. Тому енергію, яка міститься в урожаї сої, необхідно розраховувати за вмістом білка, жиру і вуглеводів.

За даними академіка НААН А. О. Бабича [1], в 100 грамах соєвого борошна міститься 327 калорій, з розрахунку 4–5 кал. на 1 г білка, 5–6 кал. на 1 г вуглеводів і 9–10 кал. на 1 г жиру.

Як зазначає О.І. Зінченко ін. [2] порівняння енергії, акумульованої в урожаї, із сукупною енергією, затраченою на вирощування і збирання врожаю, дає змогу об'єктивно оцінити технологію вирощування польових культур. У рослинництві на одиницю затраченої сукупної енергії в процесі вирощування

культури припадає 2 – 7 і, навіть, більше одиниць енергії, акумульованої в урожаї.

Одним із найважливіших напрямків інтенсифікації і підвищення на цій основі врожайності зернобобових культур є вдосконалення системи використання добрив, захисту рослин, а також впровадження у виробництво нових, продуктивніших сортів, які можуть проявити свої потенційні можливості за оптимального поєднання всіх складових технології вирощування [3].

При цьому з ростом інтенсифікації технологій вирощування культур збільшується використання матеріально-технічних засобів, а також супутні витрати енергії, що містяться в останніх.

Визначення порівняльної ресурсоємкості витрат неоднакових за рівнем енергонасиченості технологій вирощування, аналіз енергоємкості виробництва дозволяє відповідною мірою порівняти і оцінити різні за рівнем інтенсифікації технології, визначити їхню перспективність з погляду ресурсо- та енергозбереження, відшукати шляхи підвищення ефективності усіх складових єдиного технологічного процесу [4].

Збільшення виробництва зерна основних зернобобових культур, зокрема сої може бути досягнуте лише завдяки впровадженню високоокупних конкурентоспроможних технологій їх вирощування. Освоєння таких технологій, поряд зі зростанням урожайності, забезпечить істотне підвищення якості зерна, що відповідає стандартам і вимогам сучасного ринку.

Постановка завдання. Сучасне сільське господарство є великим багатогалузевим виробництвом, яке з року в рік збільшує використання енергії для отримання необхідної кількості продукції.

Підраховано, що в умовах високомеханізованого господарства для подвоєння врожайності сільськогосподарським культур потребується 4-10 разове збільшення сумарних затрат енергії.

Тому, важливим завданням є розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі сої , які були б здатними сприяти підвищенню продуктивності праці, відкрити шлях до максимального використання біологічного потенціалу культур та збереження родючості грунту, економного витрачання паливно-мастильних матеріалів, електроенергії, давати необхідну продукцію при незначних витратах енергетичних ресурсів.

Енергетичний аналіз технологій дасть можливість визначити ступінь використання трудових ресурсів, ґрунтово-кліматичних умов, сонячної радіації, добрив, пестицидів, поливної води, паливно-мастильних матеріалів, різних типів сільськогосподарських машин та ін. факторів, які впливають на родючість грунту та формування врожаю.

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідження проводили в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові на лесі. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок характеризувався середнім вмістом гумусу 2,66 % в орному шарі грунту, слабокислою реакцією грунтового розчину pH 5,1-5,8, гідролітичною кислотністю в межах 1,86-2,16 мг-екв/100г грунту. При ступені насиченості основами 75-80 % сума вбирних основ складає 18,8-30,1 мг-екв /100 г грунту. Щільність складає 1,32 г/см^3. Вміст рухомого фосфору становив 214 мг/кг грунту, обмінного калію –

104 мг/кг грунту (за Чириковим), вміст азоту, що легко гідролізується 43,5 мг/кг грунту (за Корнфілдом).

Передбачалось вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорт: Кивін (ранньостиглий), Княжна (середньоранньостиглий), Монада (середньостиглий) (оригінатор Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН); В – інокуляція насіння: без обробки, обробка насіння Оптімайз, 2,8 л/т; С – концентрація морфорегулятора (хлормекватхлорид, 750): 0,5 %, 0,75 %, 1,0 %. Градація факторів 3х2х4, повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів систематичне. Площа облікової ділянки 25 м^2, загальна площа ділянки 54 м^2. Попередник – злакові трави. Система удобрення передбачала внесення фосфорних і калійних добрив (суперфосфат та калійна сіль) з розрахунку $P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту та азотних у формі аміачної селітри (N_{30}) під передпосівну культивацію. Проводили протруєння насіння за 14 діб до сівби протруйником Максим XL 035 FS (1 л/т насіння). Інокуляцію бактеріальним препаратом Оптімайз проводили за день до сівби. У період вегетації (фаза бутонізації) на варіантах досліду згідно схеми застосовували ретардант в різних концентраціях (норма робочого розчину 200 л/га).

При проведенні досліджень керувались «Основами наукових досліджень в агрономії» (Єщенко В.О. та ін., 2005) [5]. Енергетичну оцінку результатів досліджень виконували відповідно до методичних рекомендацій „Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур” (2001 р.) [6] та „Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві” (1988 р.) [4].

Таблиця 2 – Урожайність насіння сої, т/га (у середньому за 2013-2015 рр.)

Сорт	Концентрація морфорегулятора, %	Інокуляція	
		Без обробки	Оптімайз, 2,8 л/т
КиВін	Без обробки	1,45	1,64
	0,5 %	1,57	1,82
	0,75 %	1,69	1,96
	1,0 %	1,80	2,13
Княжна	Без обробки	1,55	1,77
	0,5 %	1,72	2,04
	0,75 %	1,79	2,14
	1,0 %	1,69	1,99
Монада	Без обробки	1,72	1,92
	0,5 %	1,90	2,17
	0,75 %	2,06	2,39
	1,0 %	2,04	2,35

Примітка: фактор А – сорт, фактор В – інокуляція, фактор С – концентрація ретарданту. $НІР_{0,05}$, т/га: (у середньому за 2013-2015 рр.).: А- 0,0156; В – 0,0127; С – 0,0180; АВС – 0,0441

Урожайність сої є основним результативним показником агрономічного досліду. Вона дає можливість оцінити доцільність проведення технологічних прийомів та порівняти ефективність вирощування сої за розробленою технології на основі інокуляції та ретардантів порівняно із зональною. Саме оптимальне комбінування та розробка нових адаптивних заходів в сортовій технології вирощування сої для умов

Лісостепу правобережного, дало змогу отримати конкурентноспроможну продукцію: енергетично цінне насіння високої якості [7].

У середньому за роки досліджень (2013-2015 рр.) максимальний урожай насіння сорту КиВін 2,13 т/га, сорту Княжна 2,14 т/га та сорту Монада 2,39 т/га одержали за обробки насіння бактеріальним препаратом Оптімайз та обприскування посівів хлормекватхлоридом у фазі бутонізації, що більше відповідно на 47, 38, 40 % порівняно з контролем (без бактеризації та обробки посівів ретардантом). Крім цього, сорти по-різному реагували на концентрацію хлормекватхлориду. Так, для сорту Кивін найбільш ефективною була концентрація 1 %, а для сортів Княжна та Монада – 0,75 % (табл. 1).

Таблиця 2 – Енергетична ефективність вирощування сої на насіння (у середньому за 2013–2015 рр.)

Сорти	Інокуляція	Концентрація морфорегулятора, %	Витрати сукупної енергії на вирощування, тис. МДж/га	Отримано енергії з урожаєм, тис. МДж/га	Чистий енергетич-ний прибуток, тис. МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективно-сті
КиВін	без інокуляції	без обробки	14243	29827	15583	2,1
		0,5	14555	32295	17739	2,2
		0,75	14726	34763	20037	2,4
		1	14896	37026	22130	2,5
	Оптімайз	без обробки	14275	33735	19459	2,4
		0,5	14591	37437	22847	2,6
		0,75	14762	40317	25555	2,7
		1	14935	43814	28879	2,9
Княжна	без інокуляції	без обробки	13604	31884	18280	2,3
		0,5	13918	35380	21462	2,5
		0,75	14087	36820	22734	2,6
		1	14247	34763	20516	2,4
	Оптімайз	без обробки	13632	36409	22776	2,7
		0,5	13952	41963	28011	3,0
		0,75	14122	44020	29898	3,1
		1	14280	40934	26655	2,9
Монада	без інокуляції	без обробки	14051	35380	21329	2,5
		0,5	14366	39083	24717	2,7
		0,75	14539	42374	27835	2,9
		1	14703	41963	27260	2,9
	Оптімайз	без обробки	14082	39494	25412	2,8
		0,5	14401	44637	30236	3,1
		0,75	14576	49162	34586	3,4
		1	14889	48340	33450	3,2

Слід відмітити, що приріст за обробки посівів хломекватхлоридом різної концентрації був більшим на фоні бактеризації насіння. Так, у сорту КиВін за обробки посівів 1 % розчином хлормекватхлориду та насіння Оптімайзом приріст становив 0,49 т/га, тоді як без обробки насіння – 0,35 т/га. Аналогічна залежність спостерігалась і у сортів Княжна та Монада. Це пояснюється тим, що у варіантах із сумісним використанням бактеріального препарату та ретарданту покращувались умови проходження продукційного процесу сої. Анало-

гічні дослідження одержали із культурою соя у Вінницькому педагогічному університеті ім. М. Коцюбинського [8].

У середньому за три роки досліджень (2013-2015 рр.), розрахунки енергетичної ефективності показали, що вирощування сої було досить ефективним. Найвищі витрати сукупної енергії на вирощування сої у сортів Кивін (14935 тис. МДж/га), Княжна (14280 тис. МДж/га) та Монада (14889 тис. МДж/га) були на ділянках, де застосовували передпосівну обробку насіння інокулянтом Оптімайз та хлормекват-хлоридом у фазу бутонізації, тоді як на контрольних ділянках вони були меншими на 5-6 % (табл. 2).

Слід відмітити, що із зростання витрат сукупної енергії на вирощування зростав показник енергії, отриманої із урожаєм. Оскільки застосування інокулянта та ретарданта зумовило досить суттєве зростання рівня урожаю та накопичення в ньому енергії. Найвищий вихід енергії, отриманої із урожаєм відмічено у сорту Кивін (43814 тис. МДж/га) за внесення 1 % розчину хлормекватхлориду на фоні інокуляції бактеріальним препаратом Оптімайз, у сортів Княжна (44020 тис. МДж/га) та Монада (49162 тис. МДж/га) на варіантах, де проводили бактеризацію насіння тим же бактеріальним препаратом та вносили 0,75 % розчин хлормекватхлориду. Прибавка до контролю відповідно становила 13987 тис. МДж/га або 47 %; 12136 тис. МДж/га або 38 %; 13782 тис. МДж/га або 39 %.

Крім цього, застосування бактеризації насіння та хлормекватхлориду при вирощуванні сої забезпечило збільшення чистого енергетичного прибутку: у орту Кивін на 85 %, у сорту Княжна на 64%, у сорту Монада на 62 %.

При аналізі показників енергетичної ефективності, встановлено, що енергоємність врожаю змінювалась і, відповідно, змінювався коефіцієнт енергетичної ефективності. В усіх варіантах досліду визначений коефіцієнт значно перевищував 1, що вказує про доцільність включення до технології вирощування сої інокуляції насіння та обробки посівів регулятором росту хлормекватхлоридом. Так, коефіцієнт енергетичної ефективності за вирощування сої сорту КиВін становив 2,9, сої сорту Княжна 3,1, сої сорту Монада 3,4.

Висновки. Отже, в умовах Лісостепу правобережного сумісне застосування інокуляції насіння та обробка посівів сої у фазу бутонізації хлормекватхлоридом в значній мірі підвищують енергетичну ефективність технології її вирощування на насіння. Крім цього результати досліджень показують, що вирощування сортів середньостиглої групи має деякі енергетичні переваги перед ранньостиглими та середньоранньостиглими сортами. Відмічено, що показники енергетичної ефективності вирощування сої знаходяться в прямій залежності від рівня її урожайності. На варіантах, де відмічено максимальний рівень урожайності у сортів сої КиВін 2,13 т/га, Княжна 2,14 т/га, Монада 2,39 т/га, відмічено і найвищий показник коефіцієнта енергетичної ефективності відповідно 2,9, 3,1, 3,4.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабич А. О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі /А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. – К. : Аграрна наука, 2011. – 548 с.
2. Зінченко О.І. Рослинництво: підручник /О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.

3. Терехов А.И. Интенсификация и снижение себестоимости производства зернобобовых культур /А.И. Терехов /Бюллетень НТИ ВНИИЗ и КК. – 1981. –Т.29.-С.3-8.
4. Медведовський О.К.. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві /О.К. Медведовський, П.І. Іваненко – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
5. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії /В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред.. В.О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
6. Тараріко Ю.О., Несмашна О.Є, Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур. Методичні рекомендації. – К.: Нора-прінт, 2001. – 60 с.
7. Бахмат О. М. Енерго-економічна ефективність вирощування сої в умовах південної частини західного Лісостепу України /О. М. Бахмат, Ю. В. Гойсюк //Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2005. – Вип. 55. – С. 42–48.
8. Голунова Л.А. Регуляція продукційного процесу і симбіотичної азотфіксації сої за допомогою ретардантів: автореф. дис. … канд. біол. наук: 03.00.12 /Голунова Людмила Андріївна; В.о. Ін-т фізіології і генетики НАН України. – К.: Б.в., 2013. – 20 с.

УДК 633.171

ОЦІНКА ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОСА В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Шевель В.І. *– аспірант, Миколаївський національний аграрний університет*

Викладено результати досліджень з вивчення фотосинтетичної діяльності посівів проса посівного при вирощуванні його в незрошуваних умовах Степу України залежно від прийомів агротехніки. Встановлено, що найкращі умови для фотосинтезу рослин створювалися за сівби у перший, ранній строк та внесення розрахункової дози мінерального добрива. Коефіцієнт ЧПФ найвищим був по сортах Таврійське та Константинівське – 3,63-5,23 та 3,13-4,97 г/м^2 за добу, тоді як по сорту Східне він був меншим на 3-23 % залежно від строку сівби та фону мінерального живлення.

Ключові слова: *просо, сорт, строк сівби, фон живлення, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу.*

Шевель В.И. Оценка фотосинтетической деятельности проса в условиях южной степи Украины

Изложены результаты исследований по изучению фотосинтетической деятельности посевов проса посевного при выращивании его в неорошаемых условиях Степи Украины в зависимости от приемов агротехники. Установлено, что лучшие условия для фотосинтеза растений создавались при посеве в первый, ранний срок и внесении расчетной дозы минерального удобрения. Коэффициент ЧПФ высоким был по сортам Таврийское и Константиновское – 3,63-5,23 и 3,13-4,97 г/м^2 в сутки, тогда как по сорту Восточное он был меньше на 3-23% в зависимости от срока сева и фона минерального питания.

Ключевые слова: *просо, сорт, срок посева, фон питания, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.*

Shevel V.I. Evaluation of photosynthetic activity of millet under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine

The paper presents the results of research on photosynthetic activity of millet crops under rainfed conditions of the Steppe of Ukraine depending on agricultural practices. It shows that the best conditions for plant photosynthesis were created after early seeding and application of mineral fertilizers at estimated rates. Net productivity of photosyntesis was high for varietes Tavriyskoe and Konstantinovskoe – 3.63-5.23 and 3.13-4.97 g/m^2 per day, whereas in Vostochnoe variety it was 3-23% lower depending on sowing dates and mineral nutrition background.

Keywords: *millet, varietes, sowing date, nutrition background, photosyntetic potential, net productivity of photosyntesis.*

Постановка проблеми. Швидкість фотосинтезу визначає рівень формування врожаю. У зв'язку з цим, стимулювання процесу фотосинтезу рослин служить реальною основою у вирішенні проблеми підвищення врожайності культур [1, с. 35; 2, с. 5]. Найвищі та найкращі за якістю врожаї проса можна отримати тільки в посівах, які мають оптимальну за розмірами площу листя і оптимальним ходом її формування, що буде забезпечуватись раціональним використанням елементів мінерального живлення, кращими строками сівби культури, адаптивними сортами. Із появою нових сортів проса виникла потреба встановити, як змінюються показники фотосинтетичної діяльності у посівах в залежності від прийомів агротехніки, адже між цими величинами та врожайністю рослин існує тісна пряма та зворотна кореляційна залежність. В умовах південного Степу України це питання вивчено недостатньо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основна фізіологічна властивість у рослин проса полягає в тому, що фотосинтез у його рослин здійснюється за типом C_4 (подібно до рослин сорго і кукурудзи та інших рослин тропічного кліматичного поясу), тоді як у більшості культур помірної кліматичної зони – за типом C_3. Дослідниками [3, с. 73] встановлено, що головною відмітністю між ними є те, що рослини типу C_4 менш вимогливі до насичення повітря CO_2 (насичення наближене до природної концентрації - 0,03%), і досить високе його засвоєння відбувається за рахунок низького виділення під час фотодихання.

За даними А.Г. Просвіркіної [4, с. 37], кількість листків у різних сортів проса варіює від 8 до 12, а індекс листкової поверхні в період максимального розвитку (викидання волоті). У дослідженнях А.В. Соловьева максимальна площа листя в середньому за чотири роки по сорту-стандарту становила 35,0 тис. м^2/га, а по сортах Саратовское 3, Саратовское 6, Саратовское 8, Волгоградское 4, Ильиновское, Камышинское 95, Саратовское 10, Камышинское 98 и Золотистое вона була вищою відповідно на 0,9; 1,1; 4,1; 4,4; 6,1; 1,8; 3,7; 1,3 і 1,1 тис. м^2/га [5, с. 15]. Максимальна площа була сформована до фази викидання волоті і «працювала» на урожай в середньому 23 дні.

Так як максимальна площа листя характеризує стан посіву за короткий період життя рослин, для оцінки продуктивності посівів необхідно визначити сумарну роботу площі листів протягом усього вегетаційного періоду, застосувавши при цьому показник фотосинтетичного потенціалу (ФП). На думку вчених-фізіологів, ФП повинен складати не менше 2 млн. м^2/га на добу в розрахунку на кожні 100 діб фактичної вегетації. У дослідженнях В.Ф. Камінського [6, с. 83] найбільшим абсолютним значенням ФП характеризувався сорт Омріяне – (1,91 млн. м^2/га за добу), яке забезпечив варіант внесенням $N_{60}K_{90}$. У сорту проса Чабанівське відмічено найбільший показник ФП за внесення $N_{60}K_{30}$ (1,67 млн м^2/га за добу).

Одним із важливих показників, що характеризують динаміку формування врожаю, є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). Цей показник характеризує процес утворення кількості сухої органічної речовини одним квадратним метром площі асиміляційної поверхні за добу. Формування врожаю проходить при складній взаємодії рослинного організму з навколишнім середовищем та ґрунтом. Значення оптимізації умов живлення та вологозабезпечення полягає, перш за все, у тому, що воно збільшує фотосинтетичну продуктивність рослин, тобто підвищує кількість органічних речовин, утворених при фотосинтезі і направляє їх на перетворення в запасні речовини до тих органів, що дають урожай. Задовільними є показники чистої продуктивності фотосинтезу, які мають значення в межах 3-4 г/м^2 за добу, хороші – 4-6, дуже хороші – понад 6 г сухої речовини на 1 м^2 площі листків за добу [7, с. 261].

Результати досліджень О.І. Рудник-Іващенко [1, с. 38] показали, що більшість листків рослин проса, як і інші органи, незалежно від сортів і групи стиглості, довго зберігають фотосинтетичну здатність у 2-й половині вегетації. Це свідчить про те, що налив зерна в проса добре забезпечений роботою асиміляційного апарату.

Постановка завдання. Оцінити фотосинтетичну активність рослин проса залежно від сортів, строків сівби та фонів удобрення. Дослідження проводили на базі НВА «Землеробець» Жовтневого району Миколаївської області упродовж 2008-2010 рр. за наступною схемою: фактор А – сорт: Константинівське, Таврійське, Східне; фактор В – строк сівби: І декада травня, ІІ декада травня, ІІІ декада травня; фактор С – фон живлення: без добрив, $N_{40}P_{30}$, розрахункова доза добрив на врожайність 4 т/га. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний малогумусний. Площа посівної ділянки 75 м^2, облікової – 50 м^2, повторність чотириразова. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для південного Степу України, крім тих елементів, що досліджувалися. Площу листкової поверхні визначали методом «висічок» [8, с. 152] у такі фази вегетації – кущіння, вихід у трубку, викидання волоті, достигання зерна, накопичення сухої речовини – методом висушування проб до постійної маси при температурі 105 ºС. Фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу посівів обраховували за відповідними формулами [8, с. 153].

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати наших досліджень показали, що площа листової поверхні проса варіює в широких межах і залежить від фази розвитку, сорту, строку сівби і фону живлення. Своєї максимальної величини фотосинтезуюча поверхня проса досягає у фазу цвітіння – 21,6-25,8 тис. м^2/га, тобто в порівнянні з фазою кущіння площа асиміляційної поверхні проса збільшується у 1,8 разів, причому ріст площі листя відбувався як за рахунок збільшення розмірів листових пластинок, так і їхньої кількості. Надалі цей показник зменшується внаслідок усихання листків і формування генеративних органів.

Максимальна площа листя у середньому по сортах спостерігалася за сівби у перший строк – 19,5 тис. м^2/га. За сівби у другий строк цей показник зменшувався на 1,6 тис. м^2/га або 9 %, за сівби у третій строк – на 3,2 тис. м^2/га або 20 % порівняно з першим.

Реалізація потенційної продуктивності сортів висуває вимоги до формування оптимальної площі листя як основного органу фотосинтезу, при якій рослини проявляють свою максимальну здатність вловлювати вуглекислоту з повітря і фотосинтетичний активну радіацію (ФАР). Аналіз результатів наших досліджень показав, що середня площа листя за вегетацію змінювалася як у часі, так і у розрізі сортів. В середньому за 2008-2010 рр. в середня площа листя у сорту Східне становила 15,4 тис. м^2/га, що було нижче, ніж у сорту Константинівське на 2,1 тис. м^2/га, та порівняно з сортом Таврійське на 5,5 тис. м^2/га.

Наші спостереження показали, що при поліпшенні умов мінерального живлення спостерігався більш інтенсивний розвиток листової поверхні рослин проса. У середньому по періодах вегетації внесення дози добрив $N_{40}P_{30}$ збільшувало площу асиміляційної поверхні по сорту Константинівське в залежності від строку сівби на 4,0-4,6 тис. м^2/га у порівнянні з неудобреним варіантом, внесення ж розрахункової дози добрив сприяло підвищенню цього показника на 9,6-10,1 тис. м^2/га.

По сорту Східне відзначали аналогічну закономірність: внесення $N_{40}P_{30}$ збільшувало площу листків на 3,6-5,1 тис. м^2/га у порівнянні з неудобреним контролем, а внесення розрахункової дози добрив сприяло підвищенню цього показника на 7,3-9,5 тис. м^2/га. По сорту Таврійське удобрення $N_{40}P_{30}$ збільшувало площу листків на 4,5-5,3 тис. м^2/га у порівнянні з неудобреним контролем, а внесення розрахункової дози добрив на запланований врожай 4 т/га сприяло підвищенню цього показника на 12,8-15,2 тис. м^2/га.

Фотосинтетичний потенціал є інтегральним показником фотосинтезу рослин та важливою ознакою, пов'язаною із врожаєм. Нами було встановлено, що у початкові періоди росту і розвитку рослин проса (*кущіння-вихід в трубку*) ФП невисокий і коливається від 0,11 до 0,47 млн. м^2 у добу/га залежно від варіанту досліду. У наступні ж міжфазні періоди цей показник зростав, досягаючи максимальної величини у період *викидання волоті–достигання зерна* – 0,67-0,78 млн. м^2 у добу/га (середнє по сортах та фонах живлення).

Збільшення асиміляційної поверхні у сорту Таврійське в порівнянні з сортами Костантинівське та Східне сприяло і підвищенню ФП посівів даного сорту – на 0,17-0,26 млн. м^2 у добу/га або 23-39 % у період *викидання волоті–достигання зерна* (середнє по фонах живлення і строках сівби). В інші міжфазні періоди спостерігали аналогічну закономірність.

При внесенні добрив показник ФП також зростав. Максимальну величину ФП спостерігали саме в період *викидання волоті-достигання* – у варіанті з внесенням розрахункової дози добрив він склав 1,02 млн. м^2 за добу/га (середнє по сортах та строках сівби), в тому числі у посівах сорту Костантинівське 0,97 млн. м^2 за добу/га, у посівах сорту Східне – 0,83 млн. м^2 за добу/га, у посівах сорту Таврійське – 1,26 млн. м^2 за добу/га.

Максимальний рівень фотосинтетичного потенціалу формувався у посівах проса за сівби у перший строк – 0,82 млн. м^2 за добу/га по сорту Костантинівське, 0,76 млн. м^2 за добу/га по сорту Східне, 1,02 млн. м^2 за добу/га по сорту Таврійське в період *викидання волоті-достигання* (середнє по фонам живлення). Сівба проса у пізніші строки призводила до зниження даного показника на 11-29 % порівняно із першим строком.

ЧПФ — дуже пластичний показник, який змінюється під впливом багатьох факторів, але є специфічним для різних сортів. Найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу посіви проса формували у період *виходу у трубку-викидання волоті* – від 3,92 до 4,56 г/м^2 за добу у середньому за строками сівби та фонами живлення залежно від сорту. За періоди вегетації *кущіння-вихід у трубку*, коли площа листкової поверхні була меншою, коефіцієнт ЧПФ не міг бути високим, тому цілком логічно, що він становив від 2,49 до 3,35 г/м^2 за добу у середньому за строками сівби та фонами живлення залежно від сорту.

Коефіцієнт ЧПФ найвищим був по сортах Таврійське та Константинівське – 3,63-5,23 та 3,13-4,97 г/м^2 за добу у періоди *виходу у трубку-викидання волоті*, тоді як по сорту Східне він був меншим на 3-23 % залежно від строку сівби та фону мінерального живлення.

Нашими дослідженнями було встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу залежить від внесених добрив. Застосування мінеральних добрив дозволило сформувати більшу площу листкової поверхні у проса, що позитивно вплинуло на продуктивність роботи фотосинтезуючого апарату рослин. Найкращі умови для фотосинтезу рослин створюються у варіанті, де передбачали внесення розрахункової дози мінерального добрива: у період *кущіння-вихід у трубку* – 3,12 г/м^2 за добу, *виходу у трубку-викидання волоті* – 4,59 г/м^2 за добу, *викидання волоті-дозрівання* – 3,26 г/м^2 за добу (середнє по сортах та фонах живлення). Близькі за значеннями ці показники були зафіксовані на фоні $N_{30}P_{40}$: у період *кущіння-вихід у трубку* – 2,90 г/м^2 за добу, *виходу у трубку-викидання волоті* – 4,30 г/м^2 за добу, *викидання волоті-дозрівання* – 2,93 г/м^2 за добу. Найнижчими показники ЧПФ спостерігалися у неудобрених варіантах: у період *кущіння-вихід у трубку* вони становили у середньому 2,64 г/м^2 за добу, *виходу у трубку-викидання волоті* – 3,69 г/м^2 за добу, *викидання волоті-дозрівання* – 2,69 г/м^2 за добу.

Встановлено, що при запізненні зі строками сівби знижувалася не тільки площа листя та фотосинтетичний потенціал посівів проса – показники чистої продуктивності фотосинтезу також знижувались. За оптимального строку сівби проса складаються більш сприятливі умови зволоження, живлення та освітлення, що сприяє підвищенню даного показника на 11-27 %. Найбільші показники ЧПФ спостерігалися за сівби культури у перший строк: у період *кущіння-вихід у трубку* – 321 г/м^2 за добу, *виходу у трубку-викидання волоті* – 4,67 г/м^2 за добу, *викидання волоті-дозрівання* – 3,37 г/м^2 за добу (середнє по сортах та фонах живлення).

Висновки. У рослин проса посівного фотосинтезуюча поверхня досягає своєї максимальної величини проса у фазу цвітіння – 21,6-25,8 тис. м^2/га в залежності від строку сівби в середньому по сортам і фонам живлення. Запізнення із сівбою на 10-20 днів призводить до зменшення цього показника на 1,6-3,2 тис. м^2/га або 9-20 %. В середньому за вегетацію найбільш потужний листковий апарат формували рослини сорту Таврійське у варіанті з внесенням розрахункової дози мінерального добрива за сівби культури у перший, ранній

строк – 42,7 тис. м^2/га у фазу цвітіння.

Максимальна величина фотосинтетичного потенціалу спостерігається у період *викидання волоті-достигання*, у варіанті з внесенням розрахункової дози добрив він був найвищим – 1,02 млн. м^2 за добу/га (середнє по сортах та строках сівби). Найбільшим рівень фотосинтетичного потенціалу формувався у посівах проса за сівби у перший строк – 0,82 млн. м^2 за добу/га по сорту Костантинівське, 0,76 млн. м^2 за добу/га по сорту Східне, 1,02 млн. м^2 за добу/га по сорту Таврійське.

Найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу посіви проса формували у період *виходу у трубку-викидання волоті* – від 3,92 до 4,56 г/м^2 за добу у середньому за строками сівби та фонами живлення залежно від сорту. Максимальні величини ЧПФ спостерігалися за сівби сорту Таврійське у перший, ранній строк на фоні розрахункової дози удобрення – 5,23 г/м^2 за добу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рудник-Іващенко О.І. Особливості фотосинтезу рослин проса посівного / О.І. Рудник-Іващенко, Л.В. Григоращенко // Вісник аграрної науки. – 2010. - № 7. - С. 35-38.
2. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А.А. Ничипорович // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 5-35.
3. Bidwell N.G.S. Plant physiology / Queen's Univ. Kingston, Ontario. N.Y., Macmillan Publ. Co., 1974. - 206 p.
4. Просвиркина А.Г. Агрометеорологические условия и продуктивность проса. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – С. 31-37.
5. Соловьев А.В. Площадь листьев и фотосинтетический потенциал проса / Соловьев А.В, Каюмов М.К. // Зерновое хозяйство. – 2004. - №7. – С. 14-16.
6. Камінський В.Ф. Площа листкового апарату та фотосинтетична продуктивність посівів проса за різних рівнів мінерального живлення / В.Ф. Камінський, О.В. Глієва // Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН". – 2014. - № 3. - С. 79-84.
7. Добрунов Л.Г. Продуктивность фотосинтеза различных растений в связи с условиями возделывания растений / Л.Г. Добрунов // Проблемы фотосинтеза. Изд-во АН СССР, 1959. – С. 261-263.
8. Практикум по физиологии растений: Учеб. пособие / Под редакцией Н.Н. Третьякова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

УДК 633.16"324":632.95

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ АНТИСТРЕС ТА МАРС-ELBI НА ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

***Ярчук І.І.** - д. с.-г. н., Дніпропетровський ДАЕУ,*
***Маслійов С.В.** - д. с.-г. н., Луганський НУ ім. Т. Шевченка*
***Божко В.Ю.** – асистент,*
***Позняк В.В.** - асистент,*
***Кравченко К.О.** - магістр, Дніпропетровський ДАЕУ*

Наведені результати польових дослідів з вивчення впливу препаратів Антистрес і Марс ELBi на зимостійкість і урожайність рослин ячменю озимого сорту Основа в умовах північного Степу. Встановлено, що препарат Антистрес виявляє кріопртекторні властивості, обробка насіння сприяє підвищенню виживаності рослин в зимовий період, а також формуванню більш високої урожайності. Використання його навесні за сприятливих умов неефективне. Обробка насіння препаратом Марс ELBi при вирощуванні ячменю озимого по пару малоефективне через значну стимуляцію ростових процесів, тим самим гіршому загартуванню рослин, і зниженню їх виживаності.

***Ключові слова:** ячмінь озимий, кріопротектор, регулятор росту, інкрустація, обприскування, перезимівля, урожайність.*

Ярчук И.И., Маслийов С.В., Божко В.Ю., Позняк В.В., Кравченко К.А. Эффективность применения препаратов Антистресс и Марс ELBi на посевах ячменя озимого

Приведены результаты полевых опытов по изучению влияния препаратов Антистресс и Марс ELBi на зимостойкость и урожайность растений ячменя озимого сорта Основа в условиях северной Степи. Установлено, что препарат Антистресс проявляет криопротекторные свойства, обработка семян способствует повышению выживаемости растений в зимний период, а также формированию более высокой урожайности. Использование его весной при благоприятных условиях неэффективно. Обработка семян препаратом Марс ELBi при выращивании ячменя озимого по пару малоэффективно в связи со значительной стимуляцией ростовых процессов, тем самым худшей закалке растений, и снижению их выживаемости.

***Ключевые слова:** ячмень озимый, криопротектор, регулятор роста, инкрустация, опрыскивание, перезимовка, урожайность.*

Yarchuk I.I., Masliiov S.V., Bozhko V.Y., Pozniak V.V., Kravchenko K.O. The efficiency of applying Antistress and Mars ELBi preparations to winter barley crops

The study presents the results of field study on how the products Antistress and Mars ELBi influence winter resistance and yield of winter barley variety Osnova under the Northern Steppe conditions. For deeper investigation of the products in adverse winter conditions artificial stripes were made: without snow and with ice crust. Both products improved tillering capacity in autumn period and better survivability in winter period. The product Antistress appeared to be more efficient in the most extreme conditions (ice crust). However, its use in spring favorable conditions is not viable. Treating winter barley seeds with Mars ELBi before setting seeds in fallow soil is unproductive. It happens due to growth stimulation and overgrowth of plants what leads to worse northering and decreasing of survival rate.

***Key words:** winter barley, cryoprotection, growth regulator, incrustation, spray application, overwintering, yield.*

Постановка проблеми. Одним з пріоритетних напрямків розвитку сільського господарства України є нарощування виробництва зерна. Особливе значення при цьому має така високопродуктивна та поживна культура як ячмінь. За обсягами продажу зерна ячменю на зовнішньому ринку Україна серед

перших країн. Але урожайність ячменю озимого значно поступається державам Західної Європи, де вона вже давно перевищила десятитону межу [1, 2]. Ячмінь озимий займає значні площі в Україні, лише в північному Степу - майже 250 тис. га. Навіть незначне підвищення продуктивності рослин на такій площі призведе до значного збільшення валових зборів зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Невисока урожайність пояснюється в першу чергу значною залежністю її від погодних умов. Серед негативних чинників частіше за інші виявляються посухи та низькі температури. Звичайно, найбільший вплив на стійкість рослин до несприятливих умов вирощування мають технологічні заходи такі як: строки сівби, добрива та ін. [3, 4, 5, 6]. Але останнім часом все частіше з'являється інформація про ефективне використання різних нових фізіологічно активних речовин, стимуляторів, так званих антистресів і кріопротекторів. Саме вивченню можливості підвищення продуктивності ячменю озимого за рахунок зниження негативного впливу несприятливих чинників зовнішнього середовища, використання препаратів здатних прискорити ріст та розвиток рослин, а також підвищити стійкість рослин і були присвячені наші дослідження.

Постановка завдання. Польові досліди з вивчення впливу препаратів Антистрес і Марс ELBi [7] на зимостійкості і продуктивність ячменю озимого було закладено осінню 2009 року на дослідному полі Дніпропетровського державного аграрного університету на чорноземі звичайному малогумусному середньосуглинковому. Потужність гумусованого профілю 75 см. Вміст гумусу (за Тюріним) у верхній частині гумусо-акумулятивного горизонту становить 3,9-4,2 %, Вміст у верхньому шарі ґрунту (0-20 см) азоту, що легко гідролізується (за Тюріним та Кононовою), становить 8,0-8,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) - 9,0-10,0 мг/100 г ґрунту і обмінного калію (за Масловою) - 14,0-15,0 мг/100 г ґрунту.

Препарати що вивчались дещо відрізнялись як своєю дією так і складом. Антистрес – регулятор росту рослин з кріо- та фунгіцидною і адаптогенною дією. Використовувався при обробці насіння дозою 0,68 кг/т. До складу препарату входять Марс EL, диметилсульфоксид, гліцерин, фосфор (P_2O_5 не менше 50 %), калій (K_2O не менше 34 %), гумінові кислоти.

Двокомпонентний препарат Марс ELBi заявлено як біорегулятор з кріопротекторною дією і фунго-бактерицидними властивостями, який також використовувався при обробці насіння (доза - 200 мл Марс EL + 100 мл Бішофіт на тону насіння). Природній бішофіт являє собою комплекс мікроелементів. До складу препарату входять такі елементи: Mg, Ti, Zn, Mn, Cd, Br, I, Fe, V, Cu, Mo, Al, Ca, Ni, Co.

Погодні умови осені 2009 року відрізнялися сприятливими умовами для росту та розвитку рослин як ранніх так і пізніх строків сівби. Постійні і рясні опади восени і на початку зими, а також підвищені температури (плюсові температури утримувалися аж до другої декади грудня) з частими і глибокими відлигами сприяли тому що рослини дещо переросли. Осінню 2010 року умови для рослин склалися значно гіршими. Надзвичайно посушливі умови влітку і недостатня кількість опадів в осінній період призвели до недостатнього розвитку рослин к кінцю осінньої вегетації, поганого загартування.

Під час проведення польових досліджень було використано загальноприйняту методику [8]. Облікова площа ділянок становила 30 $м^2$ з триразовим повторенням.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час осінньої вегетації помітної різниці в рості та розвитку рослин залежно від обробки насіння не спостерігалось (табл. 1). Результати біометричного аналізу ячменю перед припиненням осінньої вегетації виявили лише суттєве зменшення надземної маси рослин, насіння яких було оброблено препаратом Антистрес. При цьому, рослини мали лише тенденцію до зменшення висоти рослин і збільшення глибини залягання вузла кущіння. Всі ці зміни по відношенню до контролю показують позитивний вплив препарату для підготовки рослин до перезимівлі, - спостерігаємо гальмування ростових процесів. Препарат Марс ELBi, навпаки, виявив тенденцію до активації ростових процесів в осінній період. Про це свідчать і дані з вмісту води в листках ячменю. Так, на контролі цей показник склав 76,3 %, при використанні препарату Антистрес - 76,0 %, а при Марс ELBi - 78,9 %.

Таблиця 1 - Стан ячменю озимого на час припинення осінньої вегетації залежно від обробки насіння різними препаратами (2009, 2010 та 2012 рр.)

Варіанти	Показники				
	висота рослин, см	маса 100 абсолютно сухих рослин, г	кількість на одній рослині, шт.		глибина залягання вузла кущіння, см
			стебел	вузлових коренів	
Контроль	24,3	24,6	2,8	1,6	2,3
Антистрес	24,2	22,2	3,2	1,4	2,3
Марс ELBi	24,2	29,1	3,1	1,7	2,2

Для того щоб всебічно оцінити вплив досліджуваних препаратів на адаптацію рослин до несприятливих умов зимівлі нами були створені штучні умови: - смуга з льодяною кіркою та смуга без снігу. Погодні умови років дозволяли зробити льодяну кірку 4-5 разів за зиму, але вони через відлиги утримувались не більше двох тижнів.

Як показали результати підрахунку рослин ячменю озимого, що вижили після зими, найбільшої шкоди завдала льодяна кірка, майже половина рослин випала (табл. 2). Серед препаратів, що вивчалися, найбільш ефективним в якості кріопротектора виявився Антистрес. Так, на штучно створеній смузі без снігу живих рослин виявилося на 25,5 % більше при використанні препарату Антистрес ніж на контролі. Трохи меншу ефективність він виявив при вкрай екстремальних умовах – під льодяною кіркою. Препарат Марс ELBi незважаючи на те, що дещо покращив показники перезимівлі, проте він більшою мірою виявив властивості стимулятору росту, а не кріопротектора.

При відновленні весняної вегетації найкращий стан рослин спостерігався за природних умов, трохи гірше виглядали рослини за відсутності снігового покриву і ще гірше – за наявності льодяної кірки (табл. 3). Обидва препарати, що вивчались, сприяли як більшій кущистості рослин в осінній період, так і кращій їх виживаності в зимовий період. У оброблених рослин краще збереглася надземна маса та більша кількість стебел. Те, що рано навесні під дією препарату Антистрес утворюється найменша кількість вузлових коренів, може

свідчити про те, що рослини знаходилися в більш глибокому стані спокою і пізніше відновили весняну вегетацію. Препарат Марс ELBi виявив лише властивості стимулятора росту.

Таблиця 2 - Перезимівля ячменю озимого залежно від обробки насіння та рослин різними препаратами (2010, 2011, 2013 рр.), % рослин що вижили

Препарати	Умови перезимівлі			
	природні умови	штучно створена смуга без снігу	штучно створена льодяна кірка	середнє
Контроль	58,9	75,8	68,6	76,8
Антистрес	90,3	95,0	82,1	89,1
Марс ELBi	80,0	83,4	73,1	78,8

Екстремальні умови зими – відсутність снігу та льодяна кірка значною мірою відбилися на густоті стояння рослин (табл. 4). Так, кількість рослин на метрі квадратному за таких умов зменшується на 40-50 штук. Під дією несприятливих умов не лише відбувається випадіння найбільш вразливих рослин, а і значне ушкодження вцілілих рослин. Про це свідчить зменшення продуктивної кущистості. Таким чином, як за умов безсніжної зими, так і льодяної кірки відбувається зниження показників таких вирішальних елементів структури урожаю як густота стояння рослин та коефіцієнт продуктивного кущіння. До того ж ушкодженні рослини практично не компенсують втрату продуктивних пагонів за рахунок крупності колоса, його маси. Все це звичайно призводить до зниження урожайності.

Обидва препарати при обробці насіння виявляють позитивний вплив на урожайність ячменю озимого (табл. 5). В середньому за три роки більш ефективним виявився препарат Антистрес, який має виражену кріопротекторну дію. Його використання призвело до підвищення урожайності в середньому на 0,2 т/га (від 0,02 до 0,40 по роках). Препарат Марс ELBi завдяки властивостям стимулятора росту також сприяв підвищенню урожайності в середньому на 0,13 т/га. Використання препарату Антистрес навесні дозою 0,68 кг/га у відносно сприятливі за зволоженням роки до позитивних результатів не призвело.

Таблиця 3 - Стан ячменю озимого на час відновлення весняної вегетації залежно від обробки препаратами (2010, 2011, 2013 рр.)

Варіанти	Висота рослин, см	Маса 100 сухих рослин, г	Кількість на рослині, шт.			% надземної маси, що збереглася
			стебел		нових вузлових коренів	
			живих	мертвих		
природні умови						
Контроль	29,7	48,2	4,2	0,8	3,0	82,7
Антистрес	29,3	45,5	4,2	1,1	3,7	79,6
Марс ELBi	29,8	52,9	4,5	0,7	3,1	82,0
штучно створена смуга без снігу						
Контроль	26,4	35,6	3,5	1,1	3,5	75,4
Антистрес	29,1	55,4	4,3	1,2	3,1	75,7
Марс ELBi	27,5	39,8	4,0	1,3	3,2	77,2
штучно створена льодяна кірка						
Контроль	26,2	39,4	3,2	1,0	2,9	75,0
Антистрес	25,9	40,6	4,2	1,3	2,7	73,1
Марс ELBi	25,8	29,2	3,4	1,2	2,9	74,7

Таблиця 4 – Елементи структури урожаю ячменю озимого залежно від обробки різними препаратами (2010, 2011, 2013 рр.)

Варіант	Кількість на м^2, шт.			Продук-тивна кущистість	Маса зерна, г	
	рослин	всіх стебел	продуктив-них стебел		з колоса	1000 шт.
природні умови						
Контроль	203,1	506,9	388,4	1,91	1,2	36,4
Антистрес	207,5	594,4	451,3	2,18	0,9	36,3
Марс ELBi	177,9	461,0	343,1	1,93	1,3	39,5
штучно створена смуга без снігу						
Контроль	157,8	340,2	245,4	1,56	1,1	37,8
Антистрес	178,6	427,6	355,8	1,99	1,2	39,4
Марс ELBi	170,5	374,3	283,8	1,67	1,2	38,6
штучно створена льодяна кірка						
Контроль	163,0	359,4	274,2	1,68	1,2	36,4
Антистрес	120,9	292,7	237,2	1,96	0,9	36,3
Марс ELBi	130,4	321,7	240,8	1,85	1,3	39,5

Таблиця 5 - Урожайність ячменю озимого залежно від обробки препаратами, т/га

Варіант	Роки			Середнє
	2010	2011	2013	
Контроль	2,78	3,24	5,03	3,68
Антистрес (насіння)	2,94	3,64	5,05	3,88
Марс ELBi (насіння)	2,94	3,24	5,24	3,81
Антистрес (весною по листу)	2,89	3,07	4,72	3,56
НІР $_{0,5}$	0,37	0,11	0,29	-

Висновки. В умовах північного Степу інкрустація насіння ячменю озимого препаратом Антистрес (0,68 кг/т) підвищує як виживаність рослин за зимовий період (в середньому на 12,3 %), так і їх урожайність (в середньому на 0,2 т/га).

Використання препарату Марс ELBi в осінній період при вирощуванні ячменю озимого по пару малоефективне через значну стимуляцію ростових процесів, тим самим гіршому загартуванню рослин, і зниженню їх виживаності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Winters tale of northern promise. / Farmers Weekly. 1984. – 100. – № 6. – 5-6.
2. Green C., Furston D., Ivins J. Time of sowing the yield of winter barley. // J. agr. Sc. 1985. – 104. – № 2. – 405-411.
3. Черенков А.В. Зимостійкість рослин озимого ячменю залежно від строків сівби в умовах північної частини Степу. / А.В. Черенков, А.С. Бондаренко, Р.В. Бенда // Агроном. 2011. – № 3. – С. 82-84.
4. Гирка А. Д. Влияние обработки семян на урожайность ячменя-двуручки при осеннем и весеннем посеве на разноудобренных фонах в Северной Степи Украины // Растениеводство: научные итоги и перспективы. Юбилейный сборник научных трудов под ред. В. А. Федотова. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. – 2013. – С. 112–122.

5. Ярчук І.І. Зимостійкість та продуктивність сортів ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву. / І.І. Ярчук, В.Ю. Божко, О.О. Мороз // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава. – 2015. - № 3 (78). – С. 54-57.
6. Дудка М. Позакореневе підживлення: необхідність чи альтернатива? / М. Дудка, В. Черчиль // Пропозиція. – 2014. - № 6. – С. 64-69.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. – К. – «Юнівест Медіа». 2014. – С. 512, 522.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов // – М. : Колос, 1979. – 416 с.

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

УДК 637.352

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКОГО СИРУ З КОЗИНОГО МОЛОКА

Завальнюк І.П. *– к.т.н., доцент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»*

В статті проаналізовано стан козівництва на різних континентах світу. Наведено динаміку обсягів виробництва сирів з козиного молока в Україні. Акцентується увага на високій біологічній цінності, кращій засвоюваності та гіпоалергених властивостях як козиного молока, так і продукції його переробки. Детально розглянуті основні технологічні операції виробництва м'якого кисломолочного сиру з дієтичними властивостями. Запропоновано використання плодово-ягідних наповнювачів у рецептурі козиного сиру з метою корегування смаку і запаху, збагачення біологічно активними речовинами, вітамінами, органічними кислотами та пектинами. Наведена технологічна схема переробки плодів обліпихи і чорної смородини для використання їх у комбінованих молочних продуктах.

Ключові слова: *корисність козиного молока, динаміка чисельності поголів'я кіз, технології переробки, високі показники гомогенізації, особливості формування згустку, м'які козині сири, плодово-ягідні наповнювачі.*

Завальнюк И.П. Основные аспекты технологий производства мягкого сыра из козьего молока

В статье проанализировано состояние козоводства на разных континентах мира. Приведена динамика объемов производства сыров из козьего молока в Украине. Акцентируется внимание на высокой биологической ценности, лучшей усвояемости и гипоаллергенных свойствах, как козьего молока, так и продукции его переработки. Подробно рассмотрены основные технологические операции производства творога мягкого с диетическими свойствами. Предложено использование плодово-ягодных наполнителей в рецептуре козьего сыра с целью корректировки вкуса и запаха, обогащения биологически активными веществами, витаминами, органическими кислотами и пектинами. Приведена технологическая схема переработки плодов облепихи и черной смородины для использования в комбинированных молочных продуктах.

Ключевые слова: *полезность козьего молока, динамика численности поголовья коз, технологии переработки, высокие показатели гомогенизации, особенности формирования сгустка, мягкие козьи сыры, плодово-ягодные наполнители.*

Zavalniuk I.P. The main aspects of technologies of production of soft goat milk cheese

The article analyzes the state of goat breeding on different continents of the world. It presents the dynamics of production of cheese from goat's milk in Ukraine. Special attention is paid to a high biological value, better digestibility and hypoallergenic properties of both goat's milk and its products. The main technological operations of the production of soft goat milk cheese with die-

tary properties are considered in detail. The study proposes to use fruit and berry fillers in the formulation of goat cheese for the purpose of improvement of taste and smell, and enrichment with biologically active substances, vitamins, organic acids and pectin. A flow diagram of processing sea-buckthorn and blackcurrant fruits for their use in combined dairy products is provided.

Keywords: *benefits of goat milk, goat population dynamics, processing technology, high indexes of homogenization, peculiarities of clot forming, soft goat cheeses, fruit and berry fillers.*

Постановка проблеми. Культурні традиції і особливості території проживання різних народів обумовлюють те, що для виготовлення сиру використовується молоко різних тварин: корови, кози, вівці, верблюди, олені, лами тощо. У світовій практиці простежується тенденція заміни коров'ячого молока на козине, особливо для виробництва продуктів дитячого, лікувального харчування й сирів, оскільки за своєю структурою козине молоко максимально наближено до молока жінки-годувальниці та краще засвоюється організмом людини.

У світі налічується понад 860 млн. гол. кіз різних напрямів продуктивності: молочного, м'ясного, вовняного, пухового, комбінованого. Світове виробництво козиного молока постійно зростає (рис. 1). Цей показник становить понад 15,3 млн. т на рік, що майже удвічі перевищує виробництво овечого молока [1].

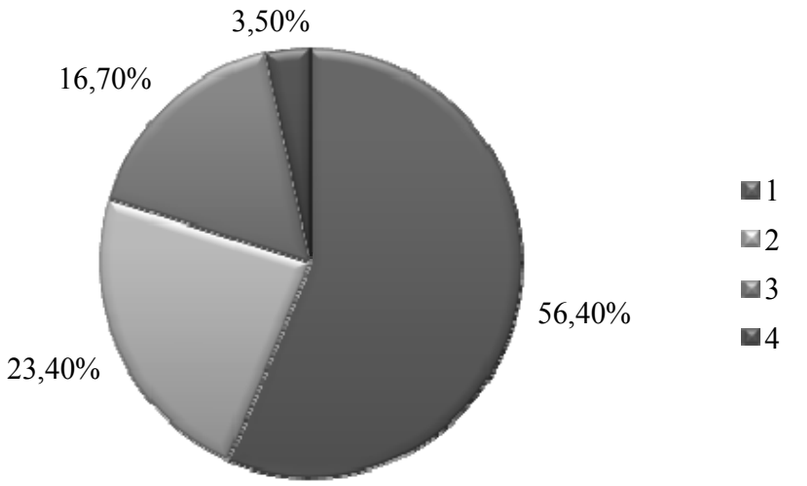


Рисунок 1. Середній показник виробництва козиного молока у світі на різних континентах у 2000-2013 роках: 1 – Азія, 2 – Африка; 3 – Європа; 4 – Америка

В Україні нараховується понад 650 тис. гол., в основному молочного і комбінованого напрямів продуктивності, з них 95% – у приватних господарствах, де утримують від 1 до 50 голів. За даними Державної служби статистики України [2, с.14] поголів'я кіз у господарствах має динаміку представлену у таблиці 1. За наведеними даними можна спостерігати зменшення поголів'я кіз у 2014-2016 роках у порівнянні з 2001 роком. Однак інформація про сільськогосподарські підприємства свідчить про деяке зростання поголів'я.

Таблиця 1 - Статево-вікова структура поголів'я худоби / *Sex-age structure of livestock* (на 1 січня; тис.голів/*as of January 1; thsd.heads*)

	1991	2001	2011	2014	2014[1]	2015[1]	2016[1]	Зміна поголів'я 2001-2016 рр.
Господарства усіх категорій / *All types of agricultural holdings*								
кози / *goats*	522,5	911,9	631,2	668,5	640,8	585,3	581,4	-36,24%
з них козоматки / of which kidded goats	375,0	648,2	467,1	501,0	482,6	444,7	438,4	-32,37%
Сільськогосподарські підприємства / *Agricultural enterprises*								
кози / *goats*	1,4	0,9	3,5	4,8	4,7	4,7	5,5	83,63%
з них козоматки / of which kidded goats	0,6	0,4	1,9	2,8	2,8	2,5	2,8	85,71%
Господарства населення / *Households*								
кози / *goats*	521,1	911,0	627,7	663,7	636,1	580,6	575,9	-36,78%
з них козоматки / of which kidded goats	374,4	647,8	465,2	498,2	479,8	442,2	435,6	-32,76%

[1] Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та м.Севастополя; на 1 січня 2015-2016рр. – також без урахування частини зони проведення антитерористичної операції.

Іншим чином виглядає динаміка чисельності поголів'я кіз у Європейських країнах, а саме [3, с.8]: Туреччина, Греція, Іспанія, Франція та Румунія, що є лідерами в Європі за загальним поголів'ям, але їх чисельність значно змінювалася впродовж останніх 40 років. Так, Туреччина за цей період скоротила поголів'я кіз у тричі, Франція та Румунія наростили відповідно на 41 % та 118 %, водночас коливання динаміки козопоголів'я Греції та Іспанії не перевищували 10-20 %. Особливо швидких темпів розвитку козівництво набуло у Нідерландах, де за період 1970-2012 рр. кількість кіз збільшилася у 30 разів. Важливим є той факт, що приріст їх чисельності відбувається за рахунок культурних високопродуктивних молочних порід. Причому суттєве варіювання динаміки кількості кіз у європейських країнах є відображенням національних особливостей, культури споживання продукції козівництва, темпів їх економічного розвитку та якісного підвищення продуктивності тварин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важно відмітити, що у західних країнах дуже поширені такі господарства, як козині ферми, причому прибутковими вважаються ті, що складаються не менше як з тисячі голів. Отримані надої дають змогу переробляти молоко на сир, масло, кефір, йогурт, пахту.

Однак сир є одним з основних та найкращих продуктів переробки козиного молока. Ці сири достатньо жирні, але менше ніж сири з овечого молока. Козині сири посідають друге місце за вмістом мікроелементів, мають характерний присмак козиного молока та можуть бути різної щільності від м'якої до твердої. Відмітною рисою таких сирів є м'яка зморщена кірка. Сири з козиного молока є делікатесними. Причому європейськими країнами-лідерами з виробництва козиного сиру за 2000-2015рр. є Франція (середній показник виробництва 82954,14 т), Греція (середній показник виробництва 45142,86 т), Іспанія (середній показник виробництва 39478,64 т).

Необхідно зауважити, що високі показники гомогенізації обумовлюють складність відокремлення твердої фракції від рідини. Крім того, формування

згустку з козиного молока потребує уваги і високого професіоналізму, щоб уникнути втрати мілкого сирного зерна разом із сироваткою. Тому найчастіше з козиного молока виготовляють м'які сири з високим вмістом сироватки.

Відповідно літературного джерела [4] класифікувати козині сири можна наступним чином:

1) м'які сири – Шавру (Франція), Сель-сюр-шер (Франція), Пелардон (Франція), Робіола (Італія), Ніоло (Франція), Кьор де шевр (Франція);

2) м'які сири з плісенню – Шевротен (Франція), Валансе (Франція), Гамонедо (Іспанія), Гарроча (Іспанія), Кротен де шавіньйоль (Франція), Рокамадур (Франція), Шароль (Франція);

3) розсільні сичужні сири – фета, сулугуні, бринза;

4) тверді сичужні сири – Мажорейро (Іспанія), Романо (Італія), Сартене (Корсика, Франція).

З точки зору біологічної цінності та засвоюваності найкориснішими є м'які сири, оскільки технологія їх виготовлення дозволяє збагатити їх цінними білками сироватки, які відсутні у твердих та напівтвердих сирах. Відносно великий вміст вологи у м'яких сирах зумовлює нижчу енергетичну цінність у порівнянні з твердими і перероблеими сирами.

В Україні динаміка обсягів виробництва сирів наступна:

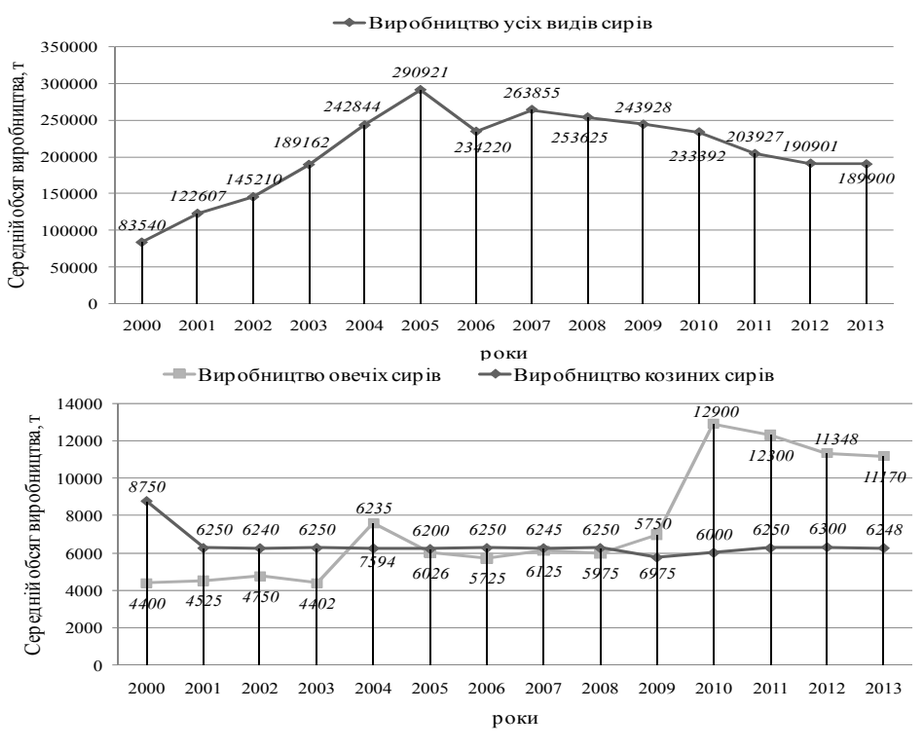


Рисунок 2. Порівняльна характеристика обсягів виробництва сиру в Україні (2000-2013 роки)

Джерело: складено автором на основі даних [1].

Незважаючи на деякий спад виробництва сирів з козиного молока, в Україні успішно ведуться наукові дослідження в області раціональної переробки козиного молока з урахуванням його особливостей та підвищення якості отримуваної продукції. Так, групою українських вчених Громовою Т.Я., Крохальовою А.А., Туринським В.М. розроблені технологічні та технічні рішення з комплексної переробки козиного молока з використанням інноваційних технологій виробництва багатофункціональних продуктів [5].

Рижковою Т.М. запропонований спосіб виготовлення сиру кисломолочного із козиного молока [6] із використанням бактеріальної закваски: молочнокислих стрептококів у кількості 55% - 65%, пропіоновокислих бактерій у кількості 20% - 35% і закваски із болгарських молочнокислих паличок у кількості 10% - 15%, яку вносять до заквашуваної суміші у кількості 2-3 мас. % та зернової добавки у кількості 2-3 мас.%. Даний спосіб дозволяє впровадити у виробництво ресурсозберігаючу технологію за рахунок забезпечення значного підвищення щільності кисломолочного згустку, що сприяє зменшенню втрат масової частки жиру та білка із сироваткою та збільшенню виходу продукту на 1% - 2%. Крім того, пропонована технологія забезпечує покращення якості продукту, зменшенням рівня титрованої кислотності у ньому.

Робота [7] присвячена розробці та використанню способів, спрямованих на покращення товарознавчих органолептичних характеристик (смаку, запаху, консистенції та кольору) козиного сиру кисломолочного функціонального призначення шляхом збагачення продукту витяжками із пряно-ароматичних трав та овочів.

Важливими є отримані результати іноземних наукових досліджень [8] щодо впливу сезонних змін на хімічний склад козиного молока на протязі року, а, відповідно, і на придатність його до переробки та якість вироблюваної продукції. Доведено, що вміст жиру грає ключову роль у формуванні мікроструктури сиру, кількість лактози, доступної для молочнокислих бактерій важливо при виробництво ферментованих молочних продуктів, а вміст сирого протеїну відповідає за загальний вихід молочної продукції.

Напрямом наукової роботи [9] був аналіз якісних показників козиного молока з метою підвищення ефективності виробництва сиру типу камамбер. Результати роботи показали, що в пробах молока, загальна кількість бактерій коливалась в діапазоні 4-20×10^3/мл, а кількість соматичних клітин становила від 230×10^3 до 390×10^3/мл. Бактерії *Listeria monocytogenes* і *Bacillus cereus* не були знайдені. Молоко не містило залишків антибіотиків, мікотоксинів, пестицидів, важких металів або радіонуклідів. Обґрунтовано, що впровадження системи НАССР у виробництві сиру важливо, оскільки це забезпечує отримання здорової і безпечної продукції за умови чіткого визначення критичних контрольних точок виробництва.

Автором [10] розроблений спосіб виробництва м'якого сиру, який передбачає пастеризацію козиного молока, перед формуванням, часткове видалення сироватки до 60% від її загального об'єму, а також внесення в суміш сирного зерна і сироватки, що залишилася, харчових бурякових волокон у кількості 0,3-0,8% від початкової кількості молочної суміші для збільшення виходу м'якого сиру на 5-7%. Формування поєднують з охолодженням лускатим льодом, що складається з підсирної сироватки, заквашеної чистими куль-

турами S.thermophilus та L.bulgaricum. Використання чистих культур болгарської палички і термофільного стрептокока забезпечує пробіотичні властивості сиру. Сир, виготовлений за даною технологією має легкий специфічний аромат, ніжну, в міру щільну консистенцію. Масова доля вологи в продукті 67%, масова доля жиру в сухій речовині 55%. В цілому дана технологія забезпечує підвищення біологічної цінності та виходу сиру, поліпшення якісних характеристик та збільшення терміну зберігання кінцевого продукту.

Постановка завдання. На основі розглянутих аспектів технологій переробки козиного молока та виробництва сиру важливим є дослідження особливостей виробництва м'якого кисломолочного сиру з додаванням плодово-ягідних добавок з метою зменшення специфічного присмаку та запаху, а також збагачення продукту біологічно активними речовинами.

Виклад основного матеріалу дослідження. За хімічним складом і поживністю козине молоко суттєво відрізняється від молока інших видів тварин. Так, у порівнянні із коров'ячим молоком, має вищий вміст білка, жиру і мінеральних солей, у тому числі кальцію, фосфору, заліза, а також в 1,5-2 рази більше вітамінів А і С. В таблиці 2 наведені основні складові частини для козиного, коров'ячого та жіночого молока [11, с.34].

Особливостями козиного молока можна вважати:

1) менший вміст глобул протеїну і достатньо велика кількість білка альбуміну, що забезпечує легку засвоюваність;

2) білки козиного молока відрізняються високим вмістом ніацину і тіаміну, що благодійно сприяє основним процесам життєдіяльності людини.

Таблиця 2 - Середній хімічний склад молока на 100г.

Вид молока	Жир	Білок	Вуглеводи	Лактоза	Ккал	Мінеральні речовини і вітаміни, мг								Зола
						K	Ca	Mg	P	B_1	B_2	PP	C	
коров'яче	3,6	3,0	4,7	4,9	58	146	12	14	91	0,03	0,13	0,1	1	0,8
козине	4,1	3,6	4,6	4,4	55	145	147	13	126	0,04	0,18	0,3	3	0,8
жіноче	3,8	1,4	7,3	7,1	74	140	33	4	150	0,02	0,08	0,18	3	

При переробці козиного молока на сир необхідно враховувати наступне:

1) менша здатність до згортання козиного молока, що пояснюється фракційним складом білка і низькою титрованою кислотністю. Тому при виробництві сирів доцільно додавати або частину дозрілого коров'ячого молока, або вносити підвищенні дози бактеріальної закваски, корегуючи тим самим кислотно-сольовий склад;

2) утворення щільного згустку можливе за умови внесення підвищених доз хлористого кальцію або розчину H_3PO_4 (ортофосфорної кислоти), що дозволяє збільшити титровану кислотність на 3-5°Т, покращити синерезис кольє та зневоднення сирної маси при її обробці;

3) сичужний згусток з козиного молока має низькі реологічні властивості, тому його рекомендовано розрізати трохи перетриманим;

4) малий розмір жирових кульок молока і підвищена ламкість згустку обумовлюють високий вміст жиру і білка у сироватці, яка виділяється при розрізанні згустку.

Зазвичай м'який кисломолочний сир з дієтичними властивостями виробляється кислотно-сичужним способом з пастеризованого знежиреного молока, сквашеного чистими культурами молочнокислих стрептококів, з відділенням сироватки від згустку на сепараторі, з додаванням до отриманого знежиреного сиру вершків і плодово-ягідних наповнювачів [12, с.182].

Нижче наведені особливості технологічного процесу виробництва м'якого кисломолочного сиру з козиного молока з плодово-ягідними наповнювачами.

Таблиця 3 - Технологічна схема виробництва м'якого кисломолочного сиру

Етапи виробництва	Характеристика
Підігрівання і сепарація молока	Молоко сепарується з урахуванням отримання знежиреного молока з масовою долею жиру 0,05 % і вершків 50-55 %-ої жирності.
Пастеризація, охолодження і зберігання	Вершки пастеризуються при температурі 88±2 °С з витримкою 15–20 С, охолоджуються до температури вершків 8±2 °С і зберігаються не більше 5 годин чи охолоджуються до температури 3±2 °С і зберігаються не більше 18 год.
Пастеризація знежиреного молока	Знежирене молоко пастеризується при 85±2 °С без витримки або з витримкою до 10 хв. або при 90±2 °С без витримки або з витримкою до 3 хв.
Закваска знежиреного молока	Знежирене молоко заквашується чистими культурами молочнокислих стрептококів масою від 30 до 50 кг на 1000 кг заквашуваного молока при температурах 30±2 °С (холодна пора року) і 28±2 °С (тепла). При виробництві цього виду сиру прискореним способом використовуються закваски, приготовані на чистих культурах мезофільних і термофільних молочнокислих стрептококів. Закваски додаються в молоко з розрахунку 25 кг закваски, приготованої на чистих культурах мезофільних стрептококів, і 25 кг закваски, приготовленої на чистих культурах термофільних стрептококів, на 1000 кг заквашуваного молока.
Перемішування знежиреного молока в ємності	Робиться механічною мішалкою після закваски на протязі 10 – 15 хв.
Сквашування	Знежирене молоко сквашується протягом 8 – 10 год. до отримання згустку кислотністю 90 – 110°Т (pH 4,5 - 4,4) або сироватки 60–70°Т.
Перемішування згустку	Згусток перемішується в ємності механічною мішалкою протягом 5–10 хв.
Нагрівання і охолодження сирного згустку	Перемішаний згусток нагрівається до 60±2 °С і охолоджується до температури 28 ± 2 °С. Допускається робити нагрівання згустку 36±2 °С протягом 20 – 30 хв шляхом подання в міжстінний простір резервуару гарячої води. Допускається сепарація згустку без його підігрівання.
Сепарація згустку і отримання кисломолочного сиру	Сепарація згустку проводиться на сепараторі при використанні сопел з діаметром отворів в межах (0,6 ± 0,2) мм. Згусток в сепаратор подається через сітчастий фільтр при температурах 28 ± 2°С або 36 + 2 °С. Сепарація згустку при температурі 36 ± 2 °С робиться у випадках нагрівання згустку в ємності. Вказані режими сепарації згустку дозволяють здійснювати стабільну роботу сепаратора протягом 5 –6 год. Перед сепарацією згустку в сепаратор подається водопровідна вода при продуктивності сепаратора 2,0 – 2,5 $м^3$/год.
Охолодження знежиреного кисломолочного сиру	Із сепаратора знежирений сир поступає у бункер насоса для подання його на трубчастий або пластинчатий охолоджувач, де він охолоджується до температури 14 ± 2 °С. При виробленні нежирного сиру сир доохолоджується до 1 – 8 °С.
Змішування знежиреного сиру з вершками і плодово-ягідними наповнювачами	Знежирений сир з охолоджувача спрямовується в змішувач. Одночасно з сиром в змішувач подають і вершки. При цьому перемішування сиру і вершків відбувається в потоці. При виробленні плодово-ягідного сиру цукровий сироп і плодово-ягідні наповнювачі заздалегідь змішуються в окремому резервуарі з вершками 50–55 %-ої жирності. При виробленні сиру на лініях, що мають спеціальний змішувач-дозатор, знежирений охолоджений сир подають у бункер дозатором, а вершки – в дозатор вершків.

Відомо, що козиний сир має специфічні особливості смаку та запаху, які іноді стають перепоною для вживання його в їжу. Тому інтерес представляє використання у рецептурах продуктів з козиного сиру наповнювачів, які дають можливість знизити прояви неприємних, для декого, смаку і запаху.

Наприклад, рецептура на виробництво м'якого дієтичного кисломолочного сиру з 11%-ою жирністю (на 1000кг продукту без урахування втрат):

1) нежирний кисломолочний сир з масовою часткою сухих речовин 20%	638,5 кг
2) вершки з масовою часткою жиру 55 %	200,1 кг
3) плодово-ягідний наповнювач з масовою часткою сухих речовин 68%	161,4 кг

Необхідно відмітити, що плодово-ягідні наповнювачі не тільки корегують смак та запах продукту, але і сприяють збагаченню молочних продуктів біологічно активними речовинами, вітамінами, органічними кислотами, пектинами та мінеральними речовинами. Так, цінним біохімічним складом вирізняються ягоди обліпихи та чорної смородини [13].

Обліпиха – прекрасна полівітамінна рослина, свіжі ягоди якої містять 2,8-7,8% жирної олії, аскорбінову кислоту (вітамін С), каротин (провітамін А), вітаміни В1, В3, каротиноїди: рибофлавін, токоферол, лікопин, фолієва кислота, філохінон, цукру, дубильні речовини, олеїнова, стеаринова, лінолева і пальмітинова кислоти. Особлива цінність обліпихи в тому, що вона здатна зберігати свої корисні і лікувальні властивості в замороженому виді, і при цьому не втрачаються смакові і цілющі якості.

Ягоди смородини містять вітаміни (С, В1, В2, В6, В12, D, Е, К), речовини з Р-вітаминною активністю (флавоноїди) – до 1,5%, каротиноїди, цукори – в основному глюкозу, фруктозу – від 4,5 – до 17%; органічні кислоти (лимонна, яблучна) – 2,5-4,5%. Крім того, дубильні речовини (до 0,5%), білки, пектини (до 1%), антоціани (ціанідин, дельфінидин), глікозиди, ефірні олії. В ході досліджень було виявлено, що ягоди чорної смородини мають здатність попереджати появу діабету. Саме з цими важливими властивостями чорної смородини пов'язане те, що її часто додають в продукти функціонального харчування, призначені для зміцнення і оздоровлення організму при самих різних захворюваннях.

Науковцями Кемеровського технологічного інституту харчової промисловості розроблена комплексна технологія переробки ягід чорної смородини і обліпихи [14] з отриманням порошків, призначених для використання в виробництві молочних продуктів (рис. 3).

В даній технології передбачено переробку свіжих ягід в осінню пору року, а заморожених ягід в інший час, оскільки, з технологічної точки зору, використання заморожених ягід сприяє інтенсифікації соковіддачі і кращому перетиранню м'якоті, і в результаті, отримання продукту більш тонкої дисперсності. Крім того, для забезпечення мікробіологічної стабільності обліпихову та смородинову м'якоть висушують та подрібнюють при певних параметрах.

Отримувані порошки є концентратами біологічно активних речовин, містять у своєму складі значну кількість вітамінів, білки, вуглеводи, клітковину, органічні кислоти, пектини, мінеральні речовини, а також речовини, що гальмують мікробіологічне псування продукту; вирізняються насиченим смаком, запахом і кольором. Використання ягідних порошків є доцільним при виробництві комбінованих продуктів на молочній основі, оскільки вони матимуть взаємні збагачувальні властивості.

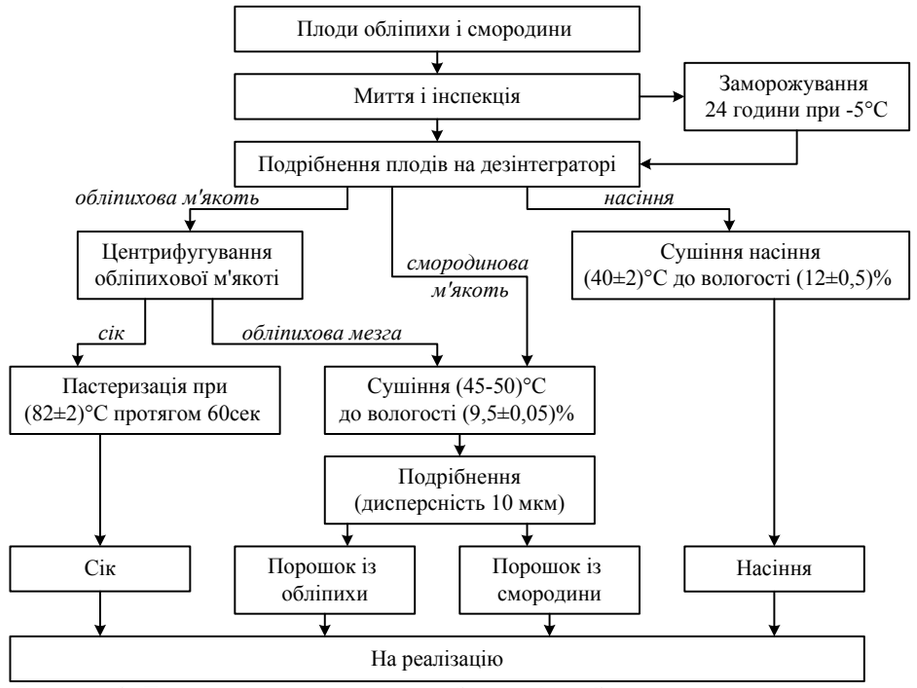


Рисунок 3. Технологічна схема переробки плодів обліпихи і чорної смородини для використання їх у комбінованих молочних продуктах

Висновки і пропозиції. Козине молоко вирізняється високою біологічною цінністю, кращою засвоюваністю та гіпоалергеними властивостями, тому розвиток козиних ферм дозволить забезпечувати населення України корисною продукцією. Фракційний склад білків, дрібний розмір жирових кульок, низька титрована кислотність зумовлюють особливості переробки молока на сир, а саме меншу здатність до згортання ферментами, утворення нещільного згустку, підвищений вміст жиру і білка у підсирній сироватці. Тому необхідно вносити підвищені дози бактеріальної закваски, коригувати кислотно-сольовий склад або проводити дозрівання молока внесенням частини зрілого коров'ячого молока. Для зменшення специфічного присмаку та запаху, а також збагачення продукту біологічно активними речовинами доцільно при виробництві сиру з козиного молока додавати натуральні плодово-ягідні добавки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: http://faostat3.fao.org/browse/ Q/QL/E.
2. Статистичний збірник України. Тваринництво України. 2015 рік / відпов. за вип. О.М. Прокопенко. – К.: Державна служба статистики України, 2016. – 211 с.

3. Вдовиченко Ю.В. Тенденції розвитку козівництва в світі та в Україні / Ю.В. Вдовиченко, А.М. Маслюк, В.М. Іовенко // Науковий вісник «Асканія-Нова». – Нова Каховка: «ПИЕЛ», 2014. – Вип. 7. – С. 3-19.
4. Михельсон П. Лучшие сыры мира / Патриция Михельсон; пер. с англ. Ю.В. Сараевой. – М.: АРТ-РОДНИК, 2011. – 304 с.
5. Громова Т.Я. Технологічні рішення щодо перспективних напрямів використання козиного молока / Т.Я. Громова, А.А. Крохальова, В.М. Туринський // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр.. – Харків: Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. 2011. – Вип. 2. – С. 114-120.
6. Пат. 63736 Україна, МПК A 23C19/00. Спосіб виготовлення сиру кисломолочного із козиного молока / Рижкова Т.М.; власник патенту Харківська державна зооветеринарна академія. – №u201015844; заявл. 28.12.2010; опубл. 25.10.2011, Бюл. №20.
7. Іванов С.В. Ресурсоощадна технологія комбінованого козиного сирного кисломолочного продукту / С.В. Іванов, Т.М. Рижкова, О.В. Омельченко // I Международная научная конференция «Инновационные взгляды научной молодежи ‘2015», 21-30 апреля 2015г.: материалы конференции. – Одесса, 2015. – С. 227 – 233. – Режим доступа: http://www.sworld.com.ua/konferm1/227.pdf.
8. Spruzs J. Seasonal variation of goat's milk chemical composition / Spruzs J., Beca M. // Proceedings Of The 12th Baltic Animal Breeding Conference, 2006: materials conference. – Jelgava, 2006. – P. 134-138. – Режим доступу: http: // www.ldc.gov.lv / conference / Proceedings Of The 12th Baltic Animal Breeding Conference.pdf
9. Popovic-Vranjes A. The quality influence of goat milk and technology of production on the characteristic of the goat milk cheese of the camembert type / Anka Popovic-Vranjes, S. Jovanovic, Mila Savic, M. Krajinovic, Anka Kasalica, Dragica Miocnovic, Jelena Kecman // Academic Journal «Acta Veterinaria». – Beograd, 2008. – Vol. 58. – № 5-6. – P. 521 – 529.
10. Пат. 2509474 РФ, МПК A 23C19/076. Способ производства мягкого сыра / Бобликова Т.В.; патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Вершина-Юг» ООО «Вершина-Юг». – № 2012102495/10; заявл. 26.01.2012; опубл. 20.03.2014, Бюл. №8.
11. Цибульская С.А. Молоко различных видов животных / С.А. Цибульская // Молочное дело. – Киев: «Корсар», 2005. – №1. – Том 1. – С. 33-34.
12. Степанова Л. И. Справочник технолога молочного производства: Технология и рецептуры: в 3 т. / Л. И. Степанова. – СПб: ГИОРД, 1999. – Т.1: Цельномолочные продукты. – 1999. – 384 с.
13. Зайко Л.Н. Атлас лекарственных растений / Зайко Л.Н. – М.: ФГБНУ ВИЛАР, 2001. – 647 с.
14. Остроумов Л.А. Технология переработки черной смородины и облепихи с целью их использования в комбинированных молочных продуктах/ Л.А. Остроумов, С.Р. Царегородцева, А.Ю. Просеков // Научно-технический журнал «Известия вузов. Пищевая технология». – Краснодар: Из-во ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2001. – № 5-6. – С. 40-42.

УДК: 636.4.082

ІНТЕР’ЄРНІ ПОКАЗНИКИ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

Пелих В. Г. – *д.с-г н, професор,*
заслужений діяч науки і техніки України, член-кореспондент НААН України
Чернишов І. В. – *к.с.-г. н., доцент*
Левченко М. В. – *к.с.-г. н.,*
Ушакова С. В. – *асистент,*
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті викладені результати досліджень інтер’єрних показників свиней різних генотипів. Помісний молодняк мав вищі показники загального білку у крові, ніж чистопородні свині великої білої породи. У нащадків поєднань ♀Д×♂П та ♀П×♂Д даний показник знаходився на рівні 67,60....63,00 г/л відповідно. Дослідження крові молодняку свиней, отриманого від кнурів різних генотипів свідчать, що більш інтенсивний ріст тварин груп ♀Д×♂П та ♀П×♂Д обумовив більш високий вміст білку у сироватці крові, який тісно пов'язаний з процесами м'язового росту. Встановлено, що визначення інтер’єрних тестів у 4-місячному віці дає змогу прогнозувати вік досягнення живої маси 100 кг і середньодобовий приріст свиней на контрольній відгодівлі.

Ключові слова: *схрещування, інтер’єрні показники, АСТ, АЛТ, загальний білок, дюрок, п’єтрен, ландрас.*

Пелых В.Г., Чернышов И.В., Левченко М.В., Ушакова С.В. Интерьерные показатели свиней различных генотипов

В статье изложены результаты исследований интерьерных показателей свиней разных генотипов. Помесный молодняк имел высшие показатели общего белка в крови, чем чистопородные свиньи крупной белой породы. У потомков сочетаний ♀Д × ♂П и ♀П × ♂Д данный показатель находился на уровне 67,60....63,00 г/л соответственно. Исследования крови молодняка свиней, полученного от хряков разных генотипов, свидетельствуют, что более интенсивный рост животных групп ♀Д × ♂П и ♀П × ♂Д обусловил более высокое содержание белка в сыворотке крови, которое тесно связано с процессами мышечного роста. Установлено, что определение интерьерных тестов в 4-месячном возрасте позволяет прогнозировать возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост свиней на контрольном откорме.

Ключевые слова: *скрещивание, интерьерные показатели, АСТ, АЛТ, общий белок, дюрок, пьетрен, ландрас.*

Pelykh V.G., Chernyshov I.V., Levchenko M.I., Ushakova S.V. Interior parameters of pigs of different genotypes

The article provides the results of studying the interior parameters of pigs of different genotypes. Crossbred young animals had higher values of total protein in the blood than purebred pigs of Large White breed. In the offspring of ♀D×♂P and ♀P×♂D combinations this was 67.60 ....63.00 g/l, respectively. The investigations of blood of young pigs produced from boars of different genotypes suggest that a more intensive growth of ♀D×♂P and ♀P×♂D animal groups led to a higher protein content in the blood serum, which is closely related to the muscle growth process. The study shows that conducting interior tests at the age of four months allows predicting the age of reaching a live weight of 100 kg and average daily gain of pigs in the control fattening.

Key words: *crossing, interior indices, growth dynamics, daily gain, AST, ALT, formation intensity, Duroc, Pietrain, Landrace.*

Постановка проблеми. Одним з напрямків підвищення продуктивних якостей свиней є вивчення інтер’єрних ознак. Це дозволяє визначити інтенсивність процесу обміну речовин, встановити його залежність від генотипових і паратипових факторів. Кров знаходиться у функціональному зв'язку з основ-

ними видами продуктивності тварин і повністю відображає у своєму складі їх життєдіяльність. При інтер'єрній оцінці тварин гематологічні показники мають дуже велике значення. Тим не менш, склад крові може значно змінюватися залежно від віку і статі тварин, фізіологічного стану організму, а також від типу годівлі і сезону року. Тому зв'язок між гематологічними показниками та особливостями продуктивності тварин не завжди буває достатньо ясно вираженим [1].

Поряд з цим, важливим є виявлення кореляційних зв'язків інтер'єрних показників з основними господарсько-корисними ознаками. При встановленні високої залежності створюється можливість прогнозування продуктивності тварин. Це зумовлюється тим, що інтер'єрні показники визначаються в більш ранньому віці (в 2….4 міс), ніж формується більшість продуктивних ознак [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень особливостей інтер'єру сільськогосподарських тварин дають можливість прогнозувати майбутню їхню продуктивність [3,4]. Аланінамінотрансфераза (АЛТ) і аспартатамінотрансфераза (АСТ) у крові позитивно корелює з м'ясністю, плодовитістю та приростом [5]. Величина активності цих ферментів генетично детермінована і тісно пов'язана з рівнем продуктивності тварин. Метою наших досліджень було дослідити біохімічні показники сироватки крові та встановити рівень взаємозв'язку продуктивних якостей із біохімічними показниками крові з метою виявлення можливості раннього їх прогнозування у свиней різних породних поєднань.

Постановка завдання. Дослідити інтер'єрні показники та розрахувати величину кореляційних зв'язків з продуктивними ознаками свиней різних поєднань. Визначити можливість раннього прогнозування майбутньої продуктивності свиней.

Методика досліджень. Дослідження проводилися в умовах ТОВ «Фрідом Фарм Бекон» Херсонської області. Вивчення інтер'єрних особливостей свиней проводили у 4-місячному віці з урахуванням наступних показників та методик: вміст загального білка – біуретовим методом, активність амінотрансфераз (АсАТ і АлАТ) за методом Рейтмана і Френкеля наведеними у довіднику В.В. Меншикова [6].

Кров для дослідження у свиней брали зранку до годівлі шляхом проколу орбітального венозного синуса ока за Huhn R.G [7, 8].

Об'єктом досліджень був молодняк великої білої породи та помісей велика біла × ландрас, дюрок × п'єтрен та п'єтрен × дюрок. Умови годівлі та утримання були ідентичні для всіх груп тварин згідно зоотехнічних норм [9]. Тип годівлі – концентратний.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що висока активність аланінамінотрансферази (АЛТ) і аспартатамінотрансферази (АСТ) у крові позитивно корелює з продуктивними якостями сільськогосподарських тварин, такі як м'ясність, плодовитість та приріст. АСТ і АЛТ здійснюють білково-вуглеводний і жировий обмін, каталізують синтез основних амінокислот. Величина активності цих ферментів генетично детермінована і тісно пов'язана з рівнем продуктивності тварин.

Встановлена перевага тварин групи ♀ВБ×♂Л за активністю АЛТ, що вірогідно на 0,18 мккат/л вище, ніж у аналогів великої білої породи (табл.1).

Таблиця 1 - Інтер'єрні показники свиней у різних варіантах схрещування (n=20)

Показники	♀ВБ×♂ВБ	♀ВБ×♂Л	♀Д×♂П	♀П×♂Д
АЛТ, мккат/л	0,37±0,05	0,55±0,05*	0,49±0,08	0,48±0,05
АСТ, мккат/л	0,34±0,01	0,30±0,02	0,31±0,01	0,63±0,07*
Загальний білок, г/л	60,60±2,40	61,80±2,78	67,60±1,29*	63,00±3,02

Примітка: * - P<0,05

За результатами досліджень дана група тварини мала високі показники середньодобового приросту до 4-місячного віку.

Найвищі показники АСТ спостерігалися у свиней поєднання ♀П×♂Д, що вірогідно перевищили показники чистопородних тварин великої білої породи на 0,29 мккат/л.

Таблиця 2 - Кореляційна залежність інтер'єрних і відгодівельних ознак свиней (n=20)

Показники	Вік досягнення 100 кг, діб	Середньодобовий приріст, г	Витрати кормів, корм. од	АЛТ, мккат/л	АСТ, мккат/л	Загальний білок, г/л
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
♀ВБ×♂ВБ						
X1	1,00	-0,33	0,35	-0,03	-0,28	-0,76
X2	-0,33	1,00	-0,99***	0,29	0,54	0,25
X3	0,35	-0,99***	1,00	-0,33	-0,58	-0,23
X4	-0,03	0,29	-0,33	1,00	0,91*	-0,60
X5	-0,28	0,54	-0,58	0,91*	1,00	-0,33
X6	-0,76	0,25	-0,23	-0,60	-0,33	1,00
♀ВБ×♂Л						
X1	1,00	-0,50	0,48	-0,74	0,35	-0,80
X2	-0,50	1,00	-0,99***	0,15	0,38	0,32
X3	0,48	-0,99***	1,00	-0,08	-0,33	-0,26
X4	-0,74	0,15	-0,08	1,00	-0,13	0,97**
X5	0,35	0,38	-0,33	-0,13	1,00	-0,17
X6	-0,80	0,32	-0,26	0,97**	-0,17	1,00
♀Д×♂П						
X1	1,00	-0,94*	0,93*	0,52	-0,20	-0,97**
X2	-0,94*	1,00	-0,99***	-0,31	0,49	0,84
X3	0,93*	-0,99***	1,00	0,27	-0,47	-0,82
X4	0,52	-0,31	0,27	1,00	0,29	-0,70
X5	-0,20	0,49	-0,47	0,29	1,00	0,09
X6	-0,97**	0,84	-0,82	-0,70	0,09	1,00
♀П×♂Д						
X1	1,00	-0,79	0,82	-0,23	0,36	-0,67
X2	-0,79	1,00	-0,99***	-0,60	-0,33	0,68
X3	0,82	-0,99***	1,00	0,55	0,34	-0,67
X4	-0,23	-0,60	0,55	1,00	0,04	-0,23
X5	0,36	-0,33	0,34	0,04	1,00	0,36
X6	-0,67	0,68	-0,67	-0,23	0,36	1,00

Примітка: * - P<0,05; ** - P<0,01, *** - P<0,001

Білки є основними структурними елементами сироватки крові. За рівнем вмісту білку можна судити про інтенсивність загального білкового обміну організму.

Наші дослідження підтверджують результати вчених [10, 11], які вказують на підвищений вміст загального білку у сироватці крові скоростиглих свиней. Так, у нащадків поєднань ♀Д×♂П та ♀П×♂Д даний показник знаходився на рівні 67,60....63,00 г/л відповідно, що вище за чистопородних свиней на 7,00 г/л (P<0,05) та 2,4 г/л і за тварин поєднання ♀ВБ×♂Л на 5,8 г/л і 1,2 г/л. Свині генотипу ♀П×♂Д відрізнялися від аналогів групи ♀Д×♂П на 4,6 г/л.

Більш детально вивчити рівень взаємодії показників крові із продуктивністю свиней можливо за допомогою визначення величини їх кореляційних зв'язків (табл. 2).

У дослідженнях спостерігалася обернена кореляція із величиною загального білку у крові та віком досягнення тваринами 100 кг.

Тобто, чим вищим був вміст білку у віці 4-х місяців, тим менший термін досягнення забійних кондицій. У тварин усіх поєднань встановлений достатньо високий рівень кореляції даних показників від r=-0,67 у свиней групи ♀П×♂Д до r=-0,97 (P<0,01) у свиней варіанту схрещування ♀Д×♂П. Дана закономірність дає можливість прогнозувати майбутню продуктивність тварин вже у 4 місяці.

Вивчення взаємозв'язку амінотрансфераз (АЛТ і АСТ) сироватки крові із продуктивністю свиней різних варіантів схрещування не дозволило виявити високих вірогідних зв'язків.

Висновки. Отримані результати вказують на можливість прогнозування продуктивних якостей свиней різного генотипу на основі визначення біохімічних показників крові. У свиней зарубіжних м'ясних генотипів у схрещуванні спостерігався більш високий вміст загального білку у крові. Інтер'єрні показники молодняку свиней, отримані від кнурів різних генотипів вказують, що більш інтенсивний ріст тварин груп ♀Д×♂П та ♀П×♂Д обумовив більш високий вміст білку у сироватці крові, який тісно пов'язаний з процесами м'язового росту.

Перспектива подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення ступеню впливу кожного з вивчених біохімічних показників на продуктивні якості свиней, виявлення взаємозв'язків з іншими показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивности сельскохозяйственных животных: учебник / В. И. Щербатов, И. Н Тузов, А. Г. Дикарев, Л. В. Музыкантова – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 292 с.
2. Эйдригевич Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. – М.: Колос, 1966. – 207 с.
3. Герасимов В.І. Свинарство України: Навч. посібник для підготовки фахівців у аграрних вищих закладах освіти II – IV рівнів акредитації із спеціальності «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» / В.І. Герасимов, В.М. Нагаєвич, Д.І. Барановський та ін.; за ред. В.І. Герасимова, В.М. Нагаєвича. – Х: Еспада, 2008. – 480с.
4. Furata S. / Partification and properties of 3 – hydroxyacyl coenzyme a dehydrohenese – binding protein from rat liver mitochondria / Furata S., Hashimoto T. // L. Of biochemistry. – 1995. – T. 118, № 4. – P. 810–818.

5. Ewan R.C., De Shazer J.A. Mathematical modeling the growth of swine // Livestock. – 1988. – V.3. – P.211-217
6. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / под ред. В.В. Меньшикова. – М.: Медицина. - 1987. – 368 с.
7. Понд У. Дж. Биология свиньи: пер. с англ. / У.Дж. Понд, К.А. Хаупт; пер. В. В. Попов. - М. : Колос, 1983. - 334 с.
8. Huhn R.G., Osweiler G. D. and Switzer W.P. Application of the orbital sinus bleeding technique to swine. Lab. Anim. Care.- 1969. - 19:403
9. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: Довідник / Г. В. Проваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук, В. О. Проваторова, В. О. Опара. – Суми: ТОВ «ВТД «Університетська книга», 2007. 488с.
10. Лодоянов В. В. Биохимические показатели крови свиней специализированных типов [Електронний ресурс] // В. В. Лодоянов, А. Е. Ганзенко // Научный журнал КубГАУ. - №97(03). - 2014. – режим доступу: http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/93.pdf
11. Тариченко А.И. Биохимические показатели крови свиней и их использование в селекции: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. - Персиановка, 1987. - 21с.

УДК 621.6.032: 636.5'64

ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ГНОЮ ДО ВИКОРИСТАННЯ З ОТРИМАННЯМ ПОНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СВИНИНИ

Піскун В.І., – *д. с.-г. н., с. н. с.,*
Осипенко Т.Л., – *к. с.-г. н., Інститут тваринництва НААН*

Наведені результати оцінки викидів парникових газів по технології, яка полягає у подачі всіх вихідних стоків до метантенку при підготовці гною до використання з отриманням поновлюваних джерел енергії за традиційною технологією при виробництві свинини. Визначення показали, що викиди метану на одну голову склали в еквіваленті CO_2 - 118,24 кг, прямі викиди азоту на одну голову в еквіваленті CO_2 – 16,4 кг, побічні викиди азоту склали в еквіваленті CO_2 - 1,64 кг на голову.

Ключові слова: *гній, підготовка, метанове зброджування, парникові гази, довкілля.*

Піскун В.І., Осипенко Т.Л. Выбросы парниковых газов при подготовке навоза к использованию с получением возобновляемых источников енергии при производстве свинины

Приведенные результаты оценки выбросов парниковых газов по технологии, которая заключается в подаче всех выходных стоков в метантенке при подготовке навоза к использованию с получением возобновляемых источников энергии по традиционной технологии при производстве свинины. Определения показали, что выбросы метана на одну голову составили в эквиваленте CO_2 - 118, 24 кг, прямые выбросы азота на одну голову в эквиваленте CO_2 - 16,4 кг, побочные выбросы азота составили в эквиваленте CO_2 - 1,64 кг на голову.

Ключевые слова: *навоз, подготовка, метановое сбраживание, парниковые газы, окружающей среды.*

Piskun V.I., Osipenko T.L. Greenhouse gas emissions in manure preparation with renewable energy receiving in pork production

The article highlights the results of greenhouse gas emissions estimation using the technology that envisages the transporting of effluent to methane tanks during manure preparation for getting renewable energy by traditional technology in pork production. The calculations showed that methane emissions per head amounted to the equivalent of CO_2 – 118.24 kg, direct emissions of nitrogen per head in CO_2 equivalent were 16.4 kg, and side emissions of nitrogen were 1.64 kg per head in CO_2 equivalent.

Keywords: *manure, preparation, methane fermentation, greenhouse gases, environment.*

Постановка проблеми. Зростаюча чисельність населення призводить з однієї сторони до збільшення потреб продуктів харчування, зокрема м'яса, з іншої сторони вимагає збільшення потреби природних ресурсів і зокрема енергетичних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз тенденції розвитку сільськогосподарського виробництва розвинутих країн світу показує, що спостерігається стійка тенденція поглиблення спеціалізації і ріст концентрації при виробництві продукції тваринництва незалежно від форм власності і господарювання.

Тваринництво повинно забезпечити, відповідно науково обґрунтованим нормам харчування близько 80-85 кг м'яса, у тому числі 30-34 кг свинини на душу населення.

Однією з вирішальних умов успішного виконання цього завдання є економне використання земельних, трудових, матеріальних та інших виробничих ресурсів.

Проблема раціонального витрачання ресурсів також актуальна зараз у зв'язку з тим, що більшість видів продукції сільськогосподарських підприємств України не конкурентоспроможна, оскільки її ресурсомісткість у 2 – 3, а то й більше, рази вища, ніж у розвинених країнах Заходу. Питомі витрати енергії на отримання 1 т продукції тваринництва становлять 34-36 МВт. При цьому збільшення енергоспоживання не призвело до зменшення витрат праці на виробництво продукції тваринництва.

На сьогодні поновлені джерела енергії (ПДЄ) займають значне місце в енергобалансі країн світу. Одним із важливих секторів ПДЄ в світі є виробництво та енергетичне використання біогазу. Лідером у виробництві біогазу можна вважати Євросоюз у цілому та Германію зокрема. [4].

Відомо, що для ведення процесу метанового зброджування стоків при промисловому виробництві свинини оптимальна волога стоків складає 90-92%. Однак вологість стоків при промисловому виробництві свинини може складати 97 - 98 %. Навіть при утриманні свиней при промисловому виробництві свинини на щілинний підлозі з ваннами отримують стоки вологістю 95–97 %. Тому використання традиційних технологій отримання біогазу [5] при промисловому виробництві свинини призводить до великих капітальних вкладень та експлуатаційні витрати в зв'язку, зокрема з неоптимальними параметрами стоків для зброджування [6].

Викиди закису азоту в результаті прибирання, зберігання та використання гною суттєво змінюються серед різних типів систем господарювання та можуть також привести до побічних викидів, пов'язаних з другими формами втрат азоту з системи. Для вирішення проблеми зменшення викидів шкідливих речовин при виробництві продукції тваринництва, необхідна оцінка, яка б забезпечила оцінку технологій підготовки гною до використання з скороченням викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

Зростання світової енергетичної кризи не оминуло Україну, яка імпортує близько 75 % необхідного природного газу. При стабільній тенденції зростання цін на енергоносії та значна залежність країн від їх імпорту вказує на важливість переорієнтації підприємств на альтернативні джерела енергії [3].

Мета досліджень - оцінка викидів парникових газів при підготовці гною до використання з отриманням поновлюваних джерел енергії за традиційною технологією при виробництві свинини.

Постановка завдання. Оцінка викидів парникових газів при різних системах підготовки гною до використання проводилась з урахуванням «Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов», М, 2006, 337 с.

На основі валової спожитої енергії тваринами на комплексі по виробництву свинини, яка визначалася з урахуванням сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини та БЕР в кормах, проведено визначення значень викидів метану, прямих викидів азоту та побічні викиди азоту, як в абсолютних так і в питомих на одну голову, значеннях, а в еквіваленті CO_2 - за рік.

Значення викидів CH_4 в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$CH_4 = \Sigma \frac{(EF_{ijk} \cdot N_i)}{10^6};) \quad (1)$$

CH_4 - викиди CH_4 в результаті прибирання, зберігання і використання гною для встановленого поголів'я в Гігограмах (Гг) CH_4 /рік;

EF_{ijk} - коефіцієнт викидів для встановленого поголів'я худоби *i*, країни *j*, клімату *k*, кг CH_4 /голова/рік;

N_i - кількість голів виду/категорії худоби *i* в країні *j*;

i- вид/категорія худоби.

Значення прямих викидів N_2O в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$N_2O_{D(min)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (Ni \cdot Nexi \cdot MSi.s) \right] \cdot EF_{3(s)} \right] \cdot \frac{44}{28}, \quad (3)$$

$N_2O_{D(min)}$- прямі викиди N_2O в результаті прибирання, зберігання і використання гною в країні, кг N_2O/рік;

N_i - кількість голів виду/категорії худоби *i* в країні;

Nex_i - середньорічне виділення азоту на одну голову худоби виду/категорії худоби *i* в країні, кг *N*/тварина/рік;

$MS_{i.s}$ - частка сумарного середньорічного виділення азоту для кожного виду/категорії худоби *i*, яка обробляється в рамках системи *s*.

$EF_{3(s)}$ - коефіцієнт викидів для прямих викидів N_2O від системи прибирання, зберігання і використання гною *s* в країні, кг N_2O- *N*/кг в системі *s*;

s - система прибирання, зберігання і використання гною;

i - вид/категорії худоби;

44/28 - коефіцієнт перетворення викидів $(N_2O\text{-}N)_{(min)}$.

Значення непрямих викидів N_2O, пов'язаних з випаровуванням азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$N_2O_{G(min)} = (N_{випаровування-MMS} \cdot EF_4) \cdot \frac{44}{28}, \qquad (4)$$

$N_2O_{G(min)}$ - викиди N_2O пов'язані з випаровуванням азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною в країні, кг N_2O/рік;

EF_4 - коефіцієнт викидів для викидів N_2O в результаті осадження азоту з атмосфери на грунт і водні поверхні, кг N_2O- *N*/кг які випарувалися.

Виклад основного матеріалу досліджень. Виробництво продукції свинарства пов'язано з використанням, наступних основних способів утримання тварин: підстилковий, безпідстилковий та комбінований. Від прийнятих рішень, щодо системи видалення залежить об'єм підстилкового, напіврідкого гною, рідкого гною, чи стоків які отримують з нативного гною, загальні витрати, пов'язані з його утилізацією, ефективністю використання в рослинництві як органічного добрива та охорони довкілля від забруднень. Останнім часом на великих комплексах з промисловим виробництвом свинини широке використання знайшли гідравлічні системи видалення нативного гною з використанням утримання тварин на щілинній підлозі з накопичуванням нативного гною у ваннах, які обладнанні донним шибером. При цьому отримують рідкий гній чи стоки. Одним із напрямків підготовки стоків до утилізації – є отримання поновлюваних джерел енергії та органічних добрив.

Технологію підготовки стоків до використання з одержанням поновлювальних джерел енергії та органічних добрив представлено на рис. 1 та полягає у подачі всіх вихідних стоків до метантенку.

Стоки видалені за допомогою самопливної системи 1 з донним шибером з комплексу надходять в приймальний резервуар 2. В подальшому з приймального резервуара 2 насосом 2а періодично

подаються в метантенк 3, в якому проходить зброджування стоків та отримання біогазу. Біогаз з метантенка надходить до когераційної установки 4 де отримують електроенергію, яку використовують на технологічні потреби. Температура відпрацьованих газів когераційної установки 4 через теплообмінник 5 використовується для підігріву біомаси метантенку.

Зброджену масу, яка видалена з метантенка, згідно технологічного циклу подають на прес-фільтр 7 для розділення з отриманням рідкої та твердої фракцій. Тверда фракція подається на майданчик 10 для підготовки твердої фракції в органічні добрива. В подальшому органічні добрива вносяться розкидачем органічних добрив 8 на сільгосподарські угіддя. Рідка фракція надходить в - накопичувач рідкої фракції 12. В подальшому, після витримки, рідка

фракція агрегатом 13 вивозиться на сільськогосподарські угіддя, як добриво.

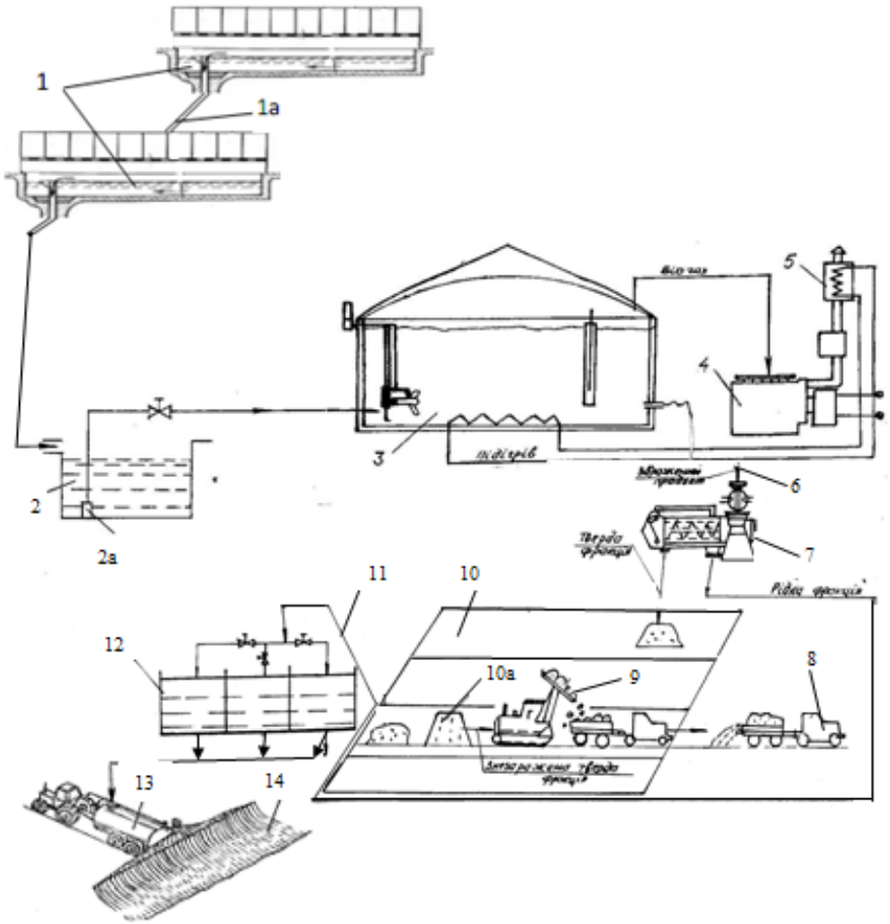


Рисунок 1. Технологія підготовки стоків до використання при з отриманням поновлюваних джерел енергії /біогаз/
1 – утримання свиней з самопливною системою видалення гною з донним шибером; 1а – колектор видалення стоків; 2– приймальний резервуар; 2а – погружний насос; 3–метантенк; 4–когераційна установка; 5–теплообмінник; 6– трубопровод подачі збродженого гною; 7 – прес-фільтр; 8 - розкидач органічних добрив; 9 - навантажувач; 10 – майданчик для підготовки твердої фракції в органічні добрива; 10а – бурт твердої фракції; 11 – трубопровод рідкої фракції; 12 - накопичувач рідкої фракції; 13 - агрегат для внесення рідкої фракції в грунт; 14 - внесена рідка фракція.

Визначення, по технології метанового зброджування, показали, що викиди метану на одну голову склали в еквіваленті CO_2 - 118,24 кг. Темпи прямих викидів азоту на одну голову в еквіваленті CO_2 – 16,4 кг. Побічні викиди

азоту склали в еквіваленті CO_2 - 1,64 кг на голову.

Висновки. Оцінка викидів парникових газів, яка полягає у подачі всіх вихідних стоків до метантенку, при підготовці гною до використання з отриманням поновлюваних джерел енергії за традиційною технологією, при вирощуванні свинини, показала, що викиди метану на одну голову склали в еквіваленті CO_2 - 118,24 кг, прямі викиди азоту на одну голову в еквіваленті CO_2 – 16,4 кг, побічні викиди азоту склали в еквіваленті CO_2 - 1,64 кг на голову.

СПИСОК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Козирь В. С. Біогаз – джерело альтернативної енергії / Козирь В. С., Рубан С. Ю., Сокрут О. В., Олійник С. О., Філяк М. М., Коровніков Г. Б., Чернявський С. Є., Зайцев В. Г. // Дніпропетровськ. – 2009. – 136 с.
2. Гелетуха Г. Г., Железна Т. А., Кучерук П. П., Олійник Є. Н. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні // Аналітична записка БАУ № 9. – 2014 р. Електронний ресурс
3. http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-9-ua.pdf
4. 3 Матвєєв Ю., Гелетуха Г. Біогазова станція. Український досвід. // Зелена енергетика 2004. – № 1. – С 4-6.
5. Гелетуха Г. Г., Железна Т. А. Бар'єри для розвитку біоенергетики в Україні // Аналітична записка БАУ. – 2013 р. Електронний ресурс
6. http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ua.pdf

УДК 636.4.083.

ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ СВИНЕЙ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ремізова Ю.О. *- м.н.с. Інститут свинарства і АПВ НААН*

У статті висвітлено переваги використання Великої білої породи, та її внутрішньо породних типів (УВБ – 1, УВБ – 2, УВБ – 3) у сучасних технологіях. Охарактеризовано використання породи за різними напрямами продуктивності. Запропоновані найефективніші схеми гібридизації на основі великої білої породи.

Ключові слова: *Велика біла, продуктивність, годівля, гібридизація, промислова технологія.*

Ремизова Ю.А. Использование крупной белой породы свиней в условиях современных технологий

В статье освещено преимущества использования Крупной белой породы свиней, и ее внутрипородных типов (УВБ – 1, УВБ – 2, УВБ – 3) в современных технологиях. Охарактеризовано использование породы в разных направлениях продуктивности. Предложены самые эффективные схемы гибридизации на основе большой белой породы.

Ключевые слова: *Крупная белая, продуктивность, кормление, гибридизация, промышленная технология.*

Remizova Y. Using the Large White breed in today technologies

The article highlights the advantages of the Large White breed and its inner breed types (UVB - 1, UVB – 2, UVB - 3) in modern technologies. Using the breed under different selection types was characterized; hybridization schemes were described and based on selection the Large White breed.

Key words: *Large White, productivity, feeding, hybridization, industrial technology.*

Постановка проблеми. Споживання повноцінних тваринних білків молока та м'яса є необхідною передумовою забезпечення здоров'я населення.

Не зважаючи на кризовий економічний стан нашої держави, на сьогоднішній день постала гостра необхідність забезпечити населення продукцією високої якості та низькою ціною, що спричинено низькою купівельною спроможністю населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Велика біла порода свиней сформувалась в XIX сторіччі в Англії шляхом відтворювального схрещування місцевих свиней з азіатськими (сіамськими) і романськими (неаполітанськими) та португальськими. В Україну перші тварини англійської селекції були завезені в кінці позаминулого століття. Спершу потрапляли вони переважно в поміщицькі маєтки, їх спочатку використовували для схрещування з локальними популяціями місцевих великих свиней. Поступово створювалися масиви поліпшених тварин, виникали осередки культурного ведення свинарства. У цей час відмічається підвищена зацікавленість заводчиків до племінних тварин. Завдяки виставкам свиней, які проводились у Києві, Харкові та інших містах. [5]

Як породу, велику білу (ВБ) вітчизняної селекції визнано в кінці 30-х років. Значний внесок у формування генотипів вітчизняної селекції зробили корифеї і практики зоотехнії, а саме: Н.Н. Завадовський, В.М. Толстой, М.М. Щепкін (Росія); М.Ф. Іванов, А. П. Редькін, О.П. Бондаренко (Україна). Основними авторами значних селекційних досягнень по вдосконаленню свиней ВБ породи в Україні (створенню спеціалізованих внутріпородних і заводських типів) за останні 20—25 років є Д.К. Білогуб, М.Д. Березовський, Ф.К. Почерняєв, В.О. Медведєв, Н. Д. Голуб.

Зараз це одна з найпоширеніших і найстаріших порід. Розводять її майже в усіх регіонах нашої країни. Загальна чисельність її поголів'я сягає близько 90 відсотків.

Тварини великої білої породи характеризуються міцним типом тілобудови, високою відтворювальною здатністю, значним рівнем відгодівельної та м'ясної продуктивності, хорошими адаптаційними якостями в різних природно-кліматичних зонах, придатністю до використання як в домашніх умовах, так і підприємствах з промисловою технологією.

За типом конституції тварини належать до міцної або ніжнощільної, пропорційно складені, мають широкий глибокий тулуб, лінія спини пряма. Голова невелика, вуха прямостоячі. Щетина біла. Окіст задовільно виповнений. Жива маса дорослих кнурів — 320—350 кг, довжина тулуба — 182—190 см, маток відповідно: 245—260 кг та 166—170 см. [1]

За опорос матки народжують 10—14 поросят. В умовах доброї годівлі й утримання великі білі свині на відгодівлі досягають живої маси 100 кг за 6—7 місяців. Як материнська основа вони широко використовуються для промислового схрещування і гібридизації.

Тварини високопродуктивні, скороспілі, добре використовують корм і пасовиська. Молодняк у 6-7 місячному віці при добрій годівлі досягає живої маси до 100 кг, у річному – 180-200 кг. Ця порода – типова універсальна, багатозональна, дуже гнучка за генетичною структурою, представлена різними напрямами продуктивності: беконна, м'ясо-сальним, сальним.

У господарствах України зараз розводять 19 генеалогічних ліній кнурів і 22 генеалогічні родини свиноматок. Найбільш поширені лінії Драчуна, Леопарда, Громкого; родини — Волшебниці, Герані, Чорної Птички. До числа провідних племзаводів по розведенню свиней великої білої породи слід віднести «Степовий» Запорізької, «Україна» Полтавської, «Еліта» Київської, «Бахмутська аграрна спілка» Донецької, «Обрій» та «Чумаки» Дніпропетровської областей.

Враховуючи численність свиней великої білої породи, подальшу племінну роботу з ними ведуть методами внутрішньопородної селекції у трьох напрямах: створення стад з високими відтворювальними (материнський тип УВБ-1), відгодівельними (батьківський тип УВБ-2) та м'ясними якостями (УВБ-3). Наукове забезпечення цієї роботи здійснює Інститут свинарства і АПВ НААН разом із зональними і обласними науково-дослідними закладами та окремими аграрними вузами країни. [2, 3]

Внутріпородний тип УВБ-1 апробований як материнська форма і рекомендований для комплектування провідних груп маточних стад промислових комплексів із виробництва свинини усіх природно-кліматичних зон України.

Оригінатор — Інститут свинарства і АПВ НААН України. Автори — М.Д. Березовський, М.Г. Ковалевська, Д.К. Білогуб, В.О. Медведєв та ін. Рівень продуктивності свиноматок внутріпородного типу УВБ-1: багатоплідність — 11,5—12 поросят на опорос, маса гнізда у 2-місячному віці досягає 190—220 кг. Ці показники на 10—15% перевищують середні показники племінних господарств України, які розводять тварин великої білої породи. Поголів'я свиней нового внутрішньопородного типу становить близько 10 тис., у тому числі основних свиноматок — 1150, кнурів-плідників — 110 голів. Провідні селекційні стада: племзаводи "Україна" Вінницької, "Вирішальний", "Степове" і "Чутове" Полтавської, "Комсомолець" Миколаївської, ім. Трохимова та "Прогрес" Одеської, "Велика Бурімка" і "Старий Каврай" Черкаської, "Бобровицький" Чернігівської областей. Як структурну одиницю внутріпородного типу УВБ-1 в 1999 р. апробовано заводський тип "Дніпровський" (ДВБ), що відзначається багатоплідністю свиноматок. Тварин зазначеного заводського типу розводять племзаводи "Чумаки" і "Победа" Дніпропетровської області, "Чайка" Чернігівської та племгосп підсобного господарства Запорізької АЕС.

Материнський заводський тип свиней великої білої породи "Дніпровський" (ДВБ) **с**творено на внутріпородній основі із залученням до селекційного процесу генотипів свиней провідних племзаводів України, Росії та Естонії. Генеалогічна структура представлена 10 лініями кнурів та 6 родинами свиноматок. Тварини добре пристосовані практично до всіх природно-кліматичних зон нашої країни. Оригінатор — Інститут свинарства і АПВ НААН, автори — Березовський М.Д., Говтвян В.А., Ніколаєв О.І., Білоцька В.І., Данько В. І. та інші. Затверджено науково-технічною радою Міністерства АПК України 29 червня 1999 року.

Характерною особливістю тварин новоствореного типу є їх багатоплідність. Як показали результати апробації типу, на один опорос припадало в середньому 11,86 поросяти, що на 0,36 голови більше, ніж передбачено "Положенням про апробацію селекційних досягнень у тваринництві", і на 13% вище за середнє значення багатоплідності великої білої породи в племінних господарствах країни. Показники відгодівельних та м'ясних якостей кнурів: середньодобовий приріст — 709 г, вік досягнення маси 100 кг — 195 днів, довжина напівтуші — 97,7 см, площа "м'язового вічка" — 34,67 см^2, товщина сала на рівні 6-7 ребер — 29 мм. Тварин типу "Дніпровський" широко використовують для розведення в Дніпропетровській, Запорізькій, Чернігівській областях. [3]

Внутріпородний тип УВБ-2 **з**атверджений наказом Міністерством сільського господпрства України від 15 березня 1994 р. № 78. Оригінатори — Інститути свинарства і АПВ НААН, а також Інститут тваринництва НААН, Полтавський сільськогосподарський інститут, племзаводи “Жовтень” Полтавської та ім. Литвинова Луганської областей. Автори — М.Д. Березовський, В.О.Медведєв, Н.Д.Голуб та ін. (рис. 2.).

Середня жива маса дорослих кнурів — 323,4 кг, довжина тулуба — 183,7см, свиноматок — відповідно 254,8 кг і 168,0 см. Багатоплідність свиноматок – 11,1 поросяти, молочність – 57,9 кг, маса гнізда у 2-місячному віці – 189,9 кг. Середньодобовий приріст — 766 г, вік досягнення маси 100 кг — 178,1 дня, витрати корму на 1 кг приросту – 3,54 корм.од. Складається з двох заводських типів — Лебединського і Донецького. Лебединський заводський тип включає 13 генеалогічних ліній і 15 генеалогічних родин, дві заводські лінії (Драчуна 8435 і Громкого 6767) та чотири заводські родини (Волшебниці 1988, Чорної Птички 6554, Волшебниці 8756, Волшебниці 6928). Донецький заводський тип представлений 13 генеалогічними лініями кнурів і 8 генеалогічними родинами свиноматок, а також двома заводськими лініями кнурів (Тоомаса 3695 і Леопарда 5255) та 4 родинами свиноматок (Волшебниці 3592, Сої 1696, Чорної Птички 846, Волшебниці 3436). Використовується переважно в Донецькій, Луганській, Сумській, Полтавській та Миколаївській областях. [2, 3]

Внутрішньопородний тип УВБ-3 з поліпшеними м’ясними якостями створюється під методичним керівництвом Інституту свинарства і АПВ НААН України (головний виконавнць М.Д.Березовський) на базі генотипів великої білої породи української, англійської і датської селекції.

В його складі в 1999 році апробовано заводський тип «Голубівський». Рівень показників м’ясних якостей створюваного внутрішньопородного типу складає: вихід м’яса 59-60% при товщині шпику на рівні 6-7 ребра 18-22 мм. В 2007 році намічено апробацію нового заводського типу в складі внутрішньопородного. Провідні племзаводи створюваного внутрішньопородного типу: «Степной», «Україна», «Довіра», АГ Запорізької АЕС. [2]

Постановка завдання. За даними наукових літературних джерел проведена оцінка використання великої білої породи свиней та її внутрішньо породних типів (УВБ – 1, УВБ – 2, УВБ – 3) у сучасних технологіях галузі свинарства. Охарактеризовано найефективніші схеми гібридизації на основі великої білої породи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Головна мета багатопланової селекції з великою білою породою полягає в тому, щоб створити спеціалізовані генотипи з різними напрямками продуктивності та використати їх для одержання внутрішньопородного гетерозису при формуванні маточних стад у товарних господарствах різних категорій. [4]

Класичною схемою гібридизації є 3 – порідне схрещування, яке забезпечує використання двох рівнів гетерозису. На першому етапі схрещують свиноматок Великої білої породи з кнурами породи ландрас і отримують гібридних свиноматок F1, які мають завдяки ефекту гетерозису підвищені материнські властивості: багатоплідність та великоплідність, а також збільшену на 15 – 20% молочність. На другому етапі маток F1 парують з кнурами спеціалізованих м'ясних порід, зазвичай це породи дюрок або п`єтрен. В сучасному свинарстві використовують спеціалізовані синтетичні лінії «Термінали». [1]

Свинка F1 – це справжній зразок унікальної форми батьківської свиноматки, пристосованої до умов промислової технології утримання. ЇЇ основною властивістю є високий рівень адаптації та відмінні виробничі результати. При схрещуванні з породою дюрок отримують збільшення швидкості росту; високу відгодівельну продуктивність. [3]

Таким чином, в результаті схрещування та гібридизації отримують молодняк для постановки на відгодівлю, який має низку цінних якостей: високий рівень адаптації в інтенсивних промислових технологіях, стійкість до хвороб та стресів, міцну конституцію, високий відгодівельний потенціал, високоякісну м'ясо – сальну продукцію.

Висновки. Таким чином, велика біла порода свиней є пластичним матеріалом для селекційного розвитку, для подальшої інтенсифікації галузі свинарства. Породною особливістю є висока здатність адаптуватися в різних мікрокліматичних зонах, має високі показники в різних напрямах продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Волощук В.М. Відгодівельні, забійні та м'ясні якості підсвинків м'ясних порід /В.М. Волощук, А.П. Василів // Свинарство. - Вип. 62. – 2013. – С. 8-13
2. Данілова, Т. М., Підвищення ефективності використання сучасного генофонду свиней великої білої породи при чистопородному розведенні, схрещуванні та гібридизації: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.01 / Т.М. Данілова ; УААН. Ін-т свинарства. — Полтава, 2001. – 20 с.
3. Засуха, Ю. В., Ефективність вирощування та відгодівлі свиней за різних умов їх утримання / Ю. В. Засуха, В. М. Туринський, Н. В. Лук'янчук, С. М. Грищенко, М. В. Кузьменко // Збірник наукових праць Подільського державного аграрного університету. – 2012. - №20.- С. 92 – 94.
4. Кодак Т. Забійні якості відгодівельного молодняку, одержаного від різних поєднань / Т. Кодак, В. Вовк // Тваринництво України. - 2014. - № 7. - С. 18-20.
5. Медвідь, Т. О., Ефективність використання свиней великої білої породи англійської селекції та інших генотипів у агроформуваннях Хмельницької області / Т. О. Медвідь // Збірник наукових праць Подільського державного аграрного університету. – 2012. - №20.- С. 173 – 175.

6. Онищенко А. О. Порівняльне вивчення відгодівельних та м'ясних якостей свиней різних генотипів / А. О. Онищенко // Вісник аграрної науки Причо- рномор'я. – 2006. – № 3. (35) – С.103.
7. Петровська, Н. І., Відгодівельні, забійні та м'ясні якості свиней Великої білої породи за чистопородного розведення і схрещування / Н. І. Петровська, І. О. Головатюк, О. Ю. Ільницька // Збірник наукових праць Подільського державного аграрного університету. – 2012. - №20.- С. 202 – 204.
8. Соколов, Н. Лучшие варианты скрещивания / Н. Соколов // Животноводство России. – 2007. - №3. – С. 25.
9. Танана, Л. Єфективность использования гибридных маток в системе промышленного скрещивания / Л. Танана, С. Коршун, Н. Климов // Свиноводство. – 2006. - №5. – С. 9 – 10.
10. Томін Є. Ф. Ефективність використання свиней великої білої породи за різних методів розведення: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.01 / Є. Ф. Томін // Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К., 2009. – 16 с.

УДК 612.014, 636.4

ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ ЕСТРАДІОЛУ-17β В КРОВІ СВИНЕЙ РІЗНОЇ СТАТІ, ВІКУ ТА ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ

***Усенко С.О.** – к.б.н., с.н.с.,*
***Шостя А.М.** – д.с-г.н., с.н.с., Полтавська державна аграрна академія*
***Цибенко В.Г.** – к.с.-г.н.,*
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

Досліджено вміст естрадіолу-17β у сироватці крові свиней різних статевовікових груп і впродовж поросності. Встановлено, що за період від 120 до 210-денного віку вищий його рівень характерний для кнурців порівняно із свинками і кастратами. У кастратів і кнурців відмічено поступове зниження рівня цього гормону із 120 до 150 дня життя. Впродовж поросності концентрація гормону значно зростає із 0,292 нмоль/л до 8,99 нмоль/л (113 доба поросності), а після опоросу знижується до 1,49 нмоль/л.

***Ключові слова**: естрадіол-17β, кастрати, кнурці, поросність, свинки.*

Усенко С.А., Шостя А.М., Цыбенко В.Г. Особенности динамики эстрадиола-17β в сыворотке крови свиней разного пола, возраста и физиологического состояния

Исследовано содержание эстрадиола-17β в сыворотке крови свиней разных половозрастных групп и на протяжении супоросности. Установлено, что за период от 120 до 210-дневного возраста высший его уровень характерный для хряков по сравнению со свинками и кастратами. У кастратов и хряков отмечено постепенное снижение уровня этого гормона с 120 до 150 дня жизни. В течении супоросности концентрация гормона значительно возрастает с 0,292 нмоль/л до 8,99 нмоль/л (113 сутки супоросности), а после опороса снижается до 1,49 нмоль/л.

***Ключевые слова:** эстрадиол-17β, кастраты, супоросность, свинки, хрячки.*

Usenko S.O., Shostia A.M., Tsybenko V.H. Peculiarities of the dynamics of estradiol-17β in blood serum of pigs of different sex, age and physiological state

The aim of the work was to study the estradiol-17β content in blood serum in pigs of different sex, age and in the gestation period for gilts. During the period from 120 to 210 days of life, the highest level of the hormone was observed in boars in comparison with castrates and gilts. From the 120th to 150th day of life, the level of the hormone in castrates and boars gradually decreased. During pregnancy, the concentration of the hormone significantly increases from 0.292 to 8.99 nmole/ml (113th day of pregnancy), and it decreases to 1.49 nmole/ml after gestation.

***Key words**: estradiol-17β, pregnancy, boars, castrates, gilts, sows.*

Постановка проблеми. Переведення свинарства на промислову основу з різними формами організації технологічних робіт вимагає постійного вивчення впливу факторів, що викликають порушення вітворювальної функції у свиней для удосконалення і розробки нових високоефективних засобів і методів для отримання високоякісного приплоду [5, 6, 7].

Це передбачає проведення більш глибоких досліджень із встановлення фізіологічних механізмів гормональної регуляції відтворювальної функції свиней.

Аналіз основних досліджень і публікацій. У становленні і регуляції статевої функції свиней одне з провідних значень належить естрогенам. Найбільш активним естрогеном є естрадіол-17β [1, 3]. Місцем синтезу цих гормонів є яєчники і наднирники, а в період вагітності – плацента [1, 2, 5]. У невеликій кількості естрадіол утворюється у сім'яниках клітинами Лейдига. Тому при кастрації тварин не спостерігається повного припинення виділення естрогенів [5].

У самок, рівень естрогенів підвищується з настанням статевої зрілості. Ці гормони забезпечують розвиток вторинних статевих ознак, овуляцію та запліднення. Естрогени активують біосинтез білка, мінералізацію кісткової тканини, еритропоез, стимулюють ріст молочних залоз та забезпечують розподіл жиру за жіночим типом [2, 5, 8]. У самців вони швидко знижують функції сім'яників і сім'яних пухирців. Свиноматки з порушенням строків приходу в охоту мають більш високі показники вмісту прогестерону і естрадіолу-17β [7] .

Отже, естрогени відіграють провідну роль значення у процесі росту свиней, в становленні їх статевої функції, та під час поросності.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було вивчити динаміку вмісту естрадіолу-17β у сироватці крові свиней різних статевовікових груп і протягом поросності.

Для досягнення поставленої мети були виконані такі завдання:

1. Дослідити вміст естрадіолу-17β у сироватці крові кнурців, кастратів та свинок за період від 120-денного віку до досягнення ними живої маси 100 кг.

2. Встановити динаміку концентрації естрадіолу-17β у сироватці крові свинок впродовж статевого циклу та у критичні періоди поросності.

Робота виконана на клінічно здорових кнурцях (4), кастратах (4) і свинках (5) великої білої породи. Утримання тварин було групове: по 2–3 голови в станку. Годівля здійснювалась згідно кормових норм Інституту свинарства і АПВ НААН. Кров для досліджень у свиней відбирали щомісячно із передньої порожнистої вени в 120-, 150-, 180- і 210-денному віці та при досягненні їх маси 100 кг. У статевозрілих свинок відбирали кров в період статевого спокою, охоти, на 15, 30, 60, 90, 104, 113 доби поросності та через 12 годин після опоросу. Вміст естрадіолу-17β у сироватці крові визначали радіоімунологічним методом. Результати досліджень опрацьовані методом варіаційної статистики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Отримані дані свідчать про те, що у свиней незалежно від статі встановлено зменшення вмісту естрадіолу-17β у сироватці крові від 120-ти до 210-ти денного віку (табл.1).

Таблиця 1 - Динаміка вмісту естрадіолу-17β в сироватці крові свиней різних статевовікових груп (нмоль/л, M±m)

Вік тварин, дні	Кнурці, n=8	Кастрати, n=8	Свинки, n=10	Порівняно з 120-денним віком,%		
				кнурці	кастрати	свинки
120	0,336 ±0,011	0,117 ±0,003	0,288 ±0,016	100	100	100
150	0,128 ±0,004	0,073 ± 0,003	0,254 ±0,032	38	62	88
180	0,161 ±0,007	0,096 ±0,006	0,124 ±0,006	48	82	43**
210	0,179± 0,006	0,129 ±0,003	0,049 ± 0,006	53	110	17***
220	0,256 ±0,024	0,163 ±0,009	0,188 ±0,009	76	139**	65

n – кількість досліджуваних зразків

- p<0,01 *-p<0,001

В сироватці крові кнурців, порівняно з кастратами, відбувалось підвищення концентрації цього гормону. Аналогічна закономірність спостерігалась і для тироксину [4]. Очевидно, це обумовлено тим, що клітини Лейдига у сім'яниках виробляють певну кількість естрадіолу-17β. Тому і динаміка вмісту гормону у кнурців більш виражена, ніж у кастратів: наприклад, тільки до 150-денного віку концентрація досліджуваного гормону у перших зменшується в 2,6 раза, а в других – в 1,6 раза.

Вміст естрадіолу-17β в сироватці крові свинок був більшим порівняно з кастратами. У свинок за період від 120- до 210-денного віку спостерігався різкий спад рівня цього гормону – в 5,9 разів. В подальшому, незалежно від статі свиней, кількість естрадіолу-17β в сироватці крові порівняно з рівнем її у 210-денному віці зростала: у кнурців – в 1,4, кастратів – 1,3, свинок – в 3,8 раза.

У статевозрілих свинок вміст естрадіолу-17β змінювався в залежності від їх фізіологічного стану: в період охоти порівняно зі статевим спокоєм зменшувався в 1,6 раза (табл.2). Після запліднення концентрація гормону в сироватці крові швидко зростала протягом поросності. Особливо стрімке підвищення вмісту гормону спостерігалось від 90 доби до кінця поросності. Відносно періоду статевого спокою встановлено збільшення кількості цього гормону: на 90 добу поросності в 10; 104 добу поросності – 21; 113 добу поросності – 47 разів.

Після опоросу концентрація естрадіолу-17β у сироватці крові свиноматок різко знижувалась: через 12 годин вона була нижчою в 6 разів, ніж на 113 добу поросності.

Таблиця 2 - Динаміка вмісту естрадіолу-17β в сироватці крові свинок впродовж відтворювального циклу, нмоль/ л

Періоди статевого циклу та поросності	n	M ± m	Порівняно з періодом статевого спокою,%	Порівняно з охотою,%
Статевий спокій	10	0,188 ± 0,009	100	64***
Охота	10	0,292 ± 0,02	155***	100
Доби поросності:				
15	10	0,379 ± 0,026	202***	130**
30	10	0,341 ± 0,029	181***	118
60	10	0,310 ± 0,024	1165***	106
90	10	1,978 ± 0,070	1052***	677***
104	10	3,96 ± 0,163	2106***	1356***
113	10	8,99 ± 0,353	4782***	3079***
Ч/з 12 годин після опоросу	10	1,495 ± 0,116	795***	512***

- p<0,01 *-p<0,001

Висновки: 1. Вміст естрадіолу-17β у сироватці крові свиней в значній мірі обумовлюється їх статтю: найвищий рівень його у кнурців, найнижчий – у кастратів.

2. Загальною закономірністю вмісту естрадіолу-17β в крові ростучого молодняка свиней є поступове зниження його кількості від 120- до 150-денного віку з послідуючим підвищенням рівня у кнурців і кастратів та зниженням у свинок до 210-денного віку.

3. Після запліднення свинок концентрація естрадіолу-17β зростає зі строками вагітності, особливо різке її підвищення спостерігається від 90 доби до кінця поросності, а після опоросу швидко знижується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бодряков А.Н. Репродуктивно-респираторный синдром свиней: особенности гормонального статуса : Автореф. дис. … к-та. вет. наук : 06.02.02. – Новочеркасск, 2011. – 19 с.
2. Губський Ю.І. Біологічна хімія. / Ю.І. Губський. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508 с.
3. Коваленко В.Ф. Физиологические аспекты метаболизма в системе мать-плод-плацента : Монография / В.Ф. Коваленко, А.М. Шостя, С.А. Усенко, А.И. Подтереба, Р.В. Булавенко, О.А. Титаренко, В.М. Витязь – Полтава: ООО «Фирма «Техсервис», 2012. – 204 с.
4. Тарасенко Л.М. Функціональна біохімія. / Л.М. Тарасенко, В.К. Непорада, В.К. Григоренко. – Полтава, 2000. –216 с.
5. Усенко С.О. Вікова динаміка вмісту гормонів тироксину і трийодтироніну в сироватці крові свиней різної статі / С.О. Усенко // Проблеми біології і медицини. – 2001. – № 4. – С.29–33.
6. Хлопицкий В. Интенсивность использования свиноматок / В. Хлопицкий, В. Кулаков, М. Славецкая // Животноводство Россия. – 2010. – №3. – С. 59–61.
7. Хлопицкий В.П. Особенности воспроизводительной функции хряков / В.П. Хлопицкий, Ю.В. Конопелько // Свиноводство. – 2010. – №06. – С. 63–65.

8. Хлопицкий В.П. Симптоматическое бесплодие маточного поголовья свиней на предприятиях промышленного типа и фармакологическая коррекция их репродуктивной функции : Автореф. дис. … д-ра. вет. наук : 06.02.06; 06.02.03. – Воронеж, 2014. – 38 с.
9. Brinkman A. O. A specific action of estradiol on enzymes involved in testicular steroidogenesis. / A. O. Brinkman, F.G. Leemborg, E.M. Reodnat et al. // Biol. Reprod. – 1980. – vol. 23 – p. 805–809.

УДК 636.6.087.74

ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ СИРОГО ПРОТЕЇНУ В КОМБІКОРМАХ НА ЯЄЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ САМОК СТРАУСІВ

Федорук Н.М. *- асистент,*
Бомко В.С. *- д. с.-г.н., професор, Білоцерківський НАУ*

В статті висвітлено вплив різних рівнів сирого протеїну в раціоні страусів африканських на продуктивність птиці. Експериментально встановлено, що від вмісту протиїну у складі комбікормів залежить середня маса яйця у самок страусів у період яйцекладки.

Встановлено, що морфологічний склад яєць птиці тісно корелює із його хімічним складом та харчовою цінністю. Маса білка та жовтка знаходиться у прямій залежності від вмісту поживних речовин у комбікормі.

Ключові слова*. Сирий протеїн, повнораціонні комбікорми, страуси африканські, яєчна продуктивність, середня маса яєць, яйце, білок, жовток, шкаралупа.*

Федорук Н.Н, Бомко В.С. Влияние различных уровней сырого протеина в комбикорме на яичную продуктивность самок страусов

В статье освещены, влияние различных уровней сырого протеина в рационе страусов африканских на продуктивность птицы. Экспериментально установлено, что от содержания протеина в составе комбикормов зависит средняя масса яиц у самок страусов в период яйцекладки.

Установлено, что морфологический состав яиц птицы тесно повязан с его химическим составом и пищевой ценностью. Масса белка и желтка находится в прямой зависимости от содержания питательных веществ в комбикорме.

Ключевые слова. *Сырой протеин, полнорационные комбикорма, страусы африканские, яичная производительность, средняя масса яиц, яйцо, белок, желток, скорлупа.*

Fedoruk N.M., Bomko V.S. Impact of different levels of crude protein in combined feed on egg production of ostrich females

The article highlights the impact of different levels of crude protein in the ration of African ostriches on the productivity of poultry. It experimentally proves that the average weight of ostrich eggs in females during the laying period depends on the protein content in the composition of animal feed.

The study finds that the morphological structure of eggs closely correlates with its chemical composition and nutritional value. The weight of the white and the yolk directly depends on the nutrients content in the feed.

Keywords: *crude protein, complete feed, African ostrich, egg production, average egg weight, egg white, egg yolk, shell.*

Постановка проблеми. Страусівництво порівняно нова галуззю птахівництва, яка в даний час інтенсивно розвивається в Україні [1-4]. Висока про-

дуктивність страусів значною мірою залежить від забезпечення їх сирим протеїном.

Відомо, що білки – це біополімери, які складаються із амінокислот, сполучених між собою пептидними зв'язками. Для забезпечення нормальної життєздатності та високої продуктивності птиця повинна одержувати не лише потрібну кількість протеїну, але й амінокислоти в певному співвідношенні між собою та іншими поживними речовинами [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ряд зарубіжних науковців вважають, що лише оптимальне протеїнове та амінокислотне живлення, адекватне фізіологічним потребам організму, здатне забезпечити інтенсивний ріст молодої та високу несучість дорослої птиці [6-8].

На яєчній продуктивності, харчовій і біологічній цінності яєць птахів також істотно позначається повноцінність та збалансованість протеїнового живлення [1].

Таким чином, існуючий стан розробленості нормованої годівлі страусів африканських дає підстави стверджувати, що проблема протеїнового живлення в них мало досліджена, а, отже, має певне наукове значення і практичну цінність.

Постановка завдання. Метою роботи було встановити оптимальний рівень сирого протеїну в раціоні страусів африканських та вивчити його вплив на якість яєць та продуктивність.

Для проведення досліду 48 голів статевозрілих страусів було поділено за принципом аналогів на 4 групи – контрольну і три дослідні по 12 голів у кожній (8 самок і 4 самці) (табл. 1).

Умови утримання на вигульних майданчиках та показники мікроклімату в приміщеннях були ідентичними для птиці всіх груп і відповідали встановленим гігієнічним нормативам. Тривалість досліду становила 6 місяців.

Таблиця 1 - Схема досліду

Група	Кількість птиці у групі, шт.	Досліджуваний фактор
1 – контрольна	12	Повнораціонний комбікорм із вмістом сирого протеїну – 15 %
2 – дослідна	12	Повнораціонний комбікорм із вмістом сирого протеїну – 16 %
3 – дослідна	12	Повнораціонний комбікорм із вмістом сирого протеїну – 17 %
4 – дослідна	12	Повнораціонний комбікорм із вмістом сирого протеїну – 18 %

Годівля птиці здійснювалася повнораціонним комбікормом. У контрольному варіанті комбікорм містив 15 % сирого протеїну. Страуси з 2-ї дослідної групи споживали комбікорм із вмістом сирого протеїну 16 %. Для птиці із 3-ї дослідної групи використовували комбікорм із вмістом сирого протеїну 17 %. У 4-й дослідній групі комбікорм містив 18 % сирого протеїну.

Під час введення до комбікорму добавок використовували метод вагового дозування та багатоступеневого змішування.

До складу комбікорму входили зернові і відходи олійної промисловості (пшениця, кукурудза, ячмінь, шрот соєвий, шрот сояшниковий, висівки пшеничні) та корми тваринного походження (сухе знежирене молоко). У контрольному комбікормі вміст сухого знежиреного молока становив 2 %.

Рівень сирого протеїну у комбікормах регулювали за рахунок введення до них різної кількості сухого знежиреного молока. Вміст інших складових комбікормів був однаковим як на контрольному варіанті, так і на дослідних зразках.

Упродовж досліду проводили облік витрат кормів, збереженості поголів'я, кількості знесених яєць та їх маси. Несучість самок страусів оцінювали з розрахунку на середню несучку за показником середньої несучості за кожний місяць яйцекладки та за весь період досліду. Облік несучості проводили щоденно за кількістю знесених яєць від кожної групи.

Під час досліду визначали морфологічний склад яєць та вивчали інкубаційні якості яєць.

Масу яєць визначали індивідуальним зважуванням на вагах ВЛКТ – 500.

Морфологічну оцінку яєць проводили згідно з методичними рекомендаціями ВНДТІП [9, 10]. Добір яєць для морфологічної оцінки проводили на 7 – добу інкубації з числа незапліднених.

Абсолютний вміст яйця визначали шляхом зважування його складових частин: білка; жовтка, шкаралупи. Шкаралупу обліковували разом із підшкаралупною плівкою. Відносний вміст білка, жовтка та шкаралупи виражали у відсотках до маси яйця.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою програми MS Excel.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз експериментальних даних показав, що збільшення норми сирого протеїну в комбікормі для страусів викликає помітну зміну в масі яйця. Зокрема, у птиці дослідних груп за весь період досліду спостерігалося вірогідне збільшення середньої маси яйця, порівняно з контролем.

Найбільша маса яйця була у самок 4-ї дослідної групи, які споживали комбікорм із вмістом сирого протеїну 18,0 %. Маса яйця була вищою, ніж у контролі, на 7,9 % (табл. 2).

Таблиця 2 – Маса яйця страусів, M±m

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Кількість облікованих яєць за масою від кожної самки, шт	34	37	40	40
Середня маса одного яйця, г	1407,1±14,94	1463,2±43,53	1514,4±18,11*	1518,3±15,77*

Примітка – * $p < 0,05$

Аналогічні показники характерні також і для маси яйця самок 3-ї дослідної групи. За збільшення вмісту сирого протеїну в комбікормі від 15,0 (контрольна група) до 17,0 % маса їх яйця переважала контроль на 7,6 %, хоча порівнюючи із масою яйця 4-ї дослідної групи, встановлено, що різницю лише на рівні 0,2 %.

В експерименті відмічено, що використання комбікорму із масовою часткою сирого протеїну 16 % (2-а дослідна група) зумовлює тенденцію до підвищення маси яйця порівняно контролем. Середня маса одного яйця самок 2-ї дослідної групи становила 1463,2 г, що на 56,1 г, або 3,9 %, вище ніж у контролі.

Отже, за аналізом показників маси яйця можна стверджувати, що оптимальним вмістом сирого протеїну у комбікормі для самок страусівє 17 %, оскільки за згодовування комбікорму із вмістом 18 % сирого протеїну було одержано аналогічні результати. Для остаточних висновків необхідно, враховувати економічну ефективність використання комбікорму для самок страусів.

З масою яйця безпосередньо пов'язане отримання загальної яєчної маси. У інших дослідженнях підвищення інтенсивності несучості та збільшення маси яйця у птиці дослідних груп справили відповідний вплив на кількість отриманої яєчної маси, розрахунок якої проводили на основі даних зоотехнічного обліку. Яєчну масу обліковували тільки за масою білка і жовтка без урахування маси шкаралупи (табл. 3).

Таблиця 3 - Кількість яєчної маси отриманої від піддослідних страусів, кг

Кількість яєчної маси (без шкаралупи), кг	Групи			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
На групу за весь період досліду	327,87	370,74	413,58	413,16
На групу за місяць	54,66	61,79	68,93	68,86
На середню несучку за весь період досліду	40,98±2,872	46,34±5,125	51,70±2,097*	51,65±2,738*
На середню несучку за місяць	6,73±0,421	7,72±1,112	8,62±0,564*	8,61±0,479*

Примітка –* $p < 0,05$

Збільшення рівня сирого протеїну в комбікормі зумовило підвищення маси яйця у 2, 3 і 4-й дослідних групах та отримання більшої кількості яєчної маси у цих групах, порівняно з контролем. Якщо у контрольній групі за весь дослід було одержано 327,87 кг яєчної маси, то зо вмісту сирого протеїну в комбікормі 17% у 3-й дослідній групі, яєчна маса була вищою, ніж у контролі, на 26,1 %. За згодовування самкам страусів 4 – ї дослідної групи комбікорму із вмістом сирого протеїну 18,0 % загальна кількість яєчної маси була вищою за аналогічний показник у контролі на 26,0 %. Відмічено також збільшення яєчної маси за весь період досліду на 13,1 %, порівняно з контролем, і в 2-й дослідній групі. За вмісту сирого протеїну в комбікормі 16 %.

Кількість яєчної маси, одержаної від дослідних груп страусів за місяць, становила 61,79–68,93 кг. Найвищі показники відмічено у самок 3-ї та 4-ї дослідних груп. Різниця між дослідними і контрольною групами становила 26,0–26,1 %. У самок страусів 2-ї дослідної групи яєчна маса, одержана за місяць, була більшою, порівняно з контролем на 7,13 кг, або 13,0 %.

Підвищення вмісту сирого протеїну в комбікормі до 17,0 % (3-я дослідна група) сприяло підвищенню виходу яєчної маси на одну несучку за весь період досліду, порівняно з контролем, на 26,2 %. Майже аналогічні результати були

одержані і в 4-й дослідній групі. Із обох варіантах різниця була вірогідною ($p < 0,05$). На 13,1 % була вищою яєчна маса від однієї самки у 2-й дослідній групі за період досліду, порівняно з контролем. Проте ця різниця не досягала відповідного порогу достовірності.

Згодовування самкам страусів комбікормів із вмістом 17,0 та 18,0 % сирого протеїну зумовило зростання виходу яєчної маси на одну несучку за місяць на 1,88 та 1,78 кг ($p < 0,05$). Звідси випливає, що підвищення рівня протеїну в комбікормі для страусів сприяє вірогідному підвищенню кількості яєчної маси в дослідних групах, причому найвищі показники кількості яєчної маси у розрахунку на дослідну групу та на одну несучку за весь період досліду відмічені у птиці 3-ї дослідної групи, за вмістом сирого протеїну в комбікормі 17 %. Фактично вони, відповідно, склали 51,75 кг та 413,58 кг.

Якість харчових яєць визначається їх морфологічним складом, поживністю та біологічною цінністю. Одним з основних факторів, які впливають на якість, зокрема біологічну цінність, є повноцінність раціонів страусів. Аналіз якості яєць за морфологічним складом характеризує більш об'єктивну якість годівлі, оскільки яйце є скорельованою системою, склад та властивості якої характеризуються визначеними відносно сталими залежностями.

Проведеними дослідженнями встановлено, що підвищення рівнів сирого протеїну в раціонах страусів впливає на морфологічний склад яєць (табл. 4).

Таблиця 4 - Морфологічні показники яєць

Групи	Маса яєць, г	Маса складових частин, г		
		білок	жовток	шкаралупа
1-контрольна	1407,1±14,94	830,7±63,23	303,8±21,25	272,6±12,05
2-досліна	1463,2±43,53	862,5±70,12	318,2±15,16	282,5±9,15
3-досліна	1514,4±18,11	889,8±55,84	333,8±35,09	290,8±24,94
4-досліна	1518,3±15,77	894,0±48,94	332,0±19,58	292,3±18,65

Абсолютна маса білка яєць, одержаних від страусів контрольної групи, становила 830,7 г, від птиці дослідних груп – 862,5–894,0 г. Однак, слід зазначити, що збільшення рівня сирого протеїну в раціонах птиці дослідних груп до 17–18% (друга і четверта групи) сприяло збільшенню абсолютної маси білка, на 7,1 % та 7,6 % і мав характер тенденції.

Відмічено зростання маси білка і в 2-й дослідній групі на 3,8 % у порівняні із контрольною групою.

Найбільша абсолютна маса білка (894,0 г) була у страусів 4-ї дослідної групі, рівень сирого протеїну в раціоні яких, становив 18,0 %. Порівняно з показниками маси білка яєць самок страусів, вона була, 2-ї і 3-ї дослідних груп, відповідно, на 3,6 та 0,4 % вищою.

Стосовно, маси жовтка яєць страусів контрольної групи, то вона становила в середньому 303,8 г, а в несучок дослідних груп – 318,2–333,8 г. Очевидно, підвищення вмісту протеїну від 15,0 % до 16,0–18,0 % сприяло збільшенню маси жовтка яєць на 4,7–9,8 %. Причому найбільша маса жовтка яйця відмічена у самок страусів 3-ї дослідної групи, яка споживала комбікорм із вмістом 17,0 % сирого протеїну. Цей показник був вищим ніж у 2-й і 4- дослідних групах, відповідно, на 4,9 та 0,5 %. У 4-й дослідній групі маса жовтка була вищою за контроль на 9,3 %. Проте ця різниця не досягла першого порогу достовірності.

Проаналізувавши показники морфологічного складу яйця самок страусів четвертої дослідної групи, де рівень сирого протеїну складав 18,0 %, можна відмітити що на прикладі маса жовтка яйця у них була на 4,3 % вищою, порівняно з другою дослідною групою, але на 0,54 % нижчою відносно третьої дослідної групи.

Підвищення рівня протеїнового живлення страусів дослідних груп сприяло також збільшенню абсолютної маси шкаралупи яєць страусів несучок дослідних груп.

Так, 2-й дослідній групі маса шкаралупи яйця була вищою, ніж у контролі, на 3,6 %, у 3-й дослідній групі - на 6,6 %. Щоправда, за статистичною обробкою ця різниця не була вірогідною.

Найбільша за масою була шкаралупа яйця у страусів 4-ї дослідної групи. Яка переважала контроль на 7,2 %. Абсолютна маса шкаралупи яйця страусів четвертої дослідної групи в середньому за дослід була на 3,4–0,5 % більшою, порівняно з цим показником в аналогів другої та третьої дослідних груп.

Висновки. На основі детального аналізу та узагальнення отриманих результатів досліджень доведено, що збільшення вмісту сирого протеїну в раціонах страусів африканських зумовлює зміни морфологічних показників, що в свою чергу підвищує харчову цінність яєць та їх інкубаційні якості.

Встановлено, що за оптимізації рівнів сирого протеїну у раціоні страусів африканських спостерігається підвищення продуктивності 3-ї та 4-ї дослідних груп, де середня маса яєць вища на 8 %, порівняно із птицею контрольної групи.

Підвищення рівня протеїнового живлення самок страусів від 15 % до 17 – 18% сирого протеїну в комбікормі, сприяє збільшенню абсолютної маси складових яйця.

Використання оптимального рівня сирого протеїну в комбікормах для самок страусів стимулює збільшення синтезу їстівних складових страусиних яєць (білок і жовток) та в подальшому сприяє вилупленню добових страусенят із більшою живою масою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бахмут А. А. Разведение страусов в России / А. А. Бахмут, Н. П. Морозов // Зоотехнія. – 2002. – №3. – С.8-10.
2. Лифшиц А. С. Страусы: разведение и выращивание / А. С. Лифшиц. – Донецк: Донеччина, 2002. – 192 с.
3. Фисинин В.И. Современные тенденции развития российского и мирового птицеводства // Ефективне птахівництво. – 2006. – № 11. – С. 8–12.
4. Сахацький М.І. Наукове забезпечення страусівництва в Україні / М. І. Сахацький // Сучасне птахівництво. – 2007. – № 8-9 – С. 31-37.
5. Годівля сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллін, Д. О. Мельничук, Г. О. Богданов [та ін.]. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 616 с.
6. Deeming D. C. Ostrich. Biology, breeding end diseases / D. C. Deeming. – United Kingdom : Manchester University, 1999. – 342 p.
7. Lowry O. H. Protein meashurement with the Folin phenol refgent / O. H. Lowry, N. I. Rosenbrough, A. L. Farr // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – P. 265-315.

8. Polat U. Effects of different dietary protein levels on the biochemical and production parameters of ostriches (Struthio camelus)/ U. Polat //Vet. Arhiv, 2003. – С. 73–80.
9. Байковская И.П. Методические рекомендации для зоотехнических птицеводческих предприяиий./ Байковская И.П., Воробъев С.А., Головачев А.Ф. - Загорск: ВНИТИП, 1982. – 155 с.
10. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы. Методические рекомендации. // ВНИТИП -Сергиев Посад, 2005.-118с.

УДК 636.4.083

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ М'ЯСА СВИНЕЙ РІЗНОГО РІВНЯ СТРЕС РЕЗИСТЕНТНОСТІ

***Фидря М.В.** – м.н.с,*
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

*У статті описано результати досліджень фізичних та хімічних показників свинини, а саме кислотності, волоутримуючої здатності, ніжності, втрати при термічній обробці. Аналіз результатів не виявив значних відмінностей в активній кислотності м'яса поросят з різною стресрезистентністю. Була помічена тенденція до зниження показника здатності утримувати вологу у стресчутливих тварин всіх груп. Згідно результатів досліджень, показник втрати при термічній обробці коливався в межах 22,62-28,28 %. В усіх дослідних групах миргородської та великої білої порід, помісей (ВБ*М) тварини класу М- переважали Мо та М+ за даним показником. Свині миргородської породи та помісі модального класу мали тенденцію до переважання за ніжністю м'яса у класах М+ та М-.*

***Ключові слова:** стрес, кислотність м'яса, ніжність свинини, стрессрезистентність.*

Фидря М.В. Исследование физико-химических показателей мяса свиней разного уровня стресс резистентности

*В статье описано результаты исследований физических и химических показателей свинины, а именно кислотности, влагоудерживающей способности, нежности, потерь при термический обработке. Анализ результатов не показал значительных отличий в активной кислотности мяса поросят с разной стрессрезистентностью. Была замечена тенденция к снижению показателей способности удерживать влагу у стрессчувствительных животных всех групп. Согласно результатам исследований, показатель потерь при термической обработке колебался в границах 22,62-28,28 %. В всех подопытных группах миргородской, большой белой пород, помесей (ВБ*М) животные класса М- превосходили Мо и М+ за данным показателем. Свиньи миргородской породы и помеси модального класса имели тенденцию к происхождению по нежности мяса у классах М+ и М-.*

***Ключевые слова:** стресс, кислотность мяса, нежность свинины, стрессрезистентность.*

Fydria M.V. A study of physical and chemical indexes of meat of pigs with different levels of stress resistance

The article describes the results of research on physical and chemical indexes of pork, such as acidity, moisture-holding capacity, tenderness, loss during heat treatment. The analysis of the results of research revealed no significant differences in the active acidity of meat of piglets with different stress resistance. A tendency to a decrease in the ability to retain moisture in stress-sensitive animals of all groups was observed. According to research results, the rate of loss during heat treatment ranged between 22.62 and 28.28%. In all experimental groups of Myrhorod and

*Large White breeds, as well as crosses (LW * M), animals of class M exceeded Mo and M+ by this index. The pigs of Myrhorod breed and crosses of the modal class tended to have more tender meat in classes M+ and M-.*

***Key words**: stress, meat acidity, tenderness of pork, stress resistance*

Постановка проблеми. В сучасний тенденціях виробництва свинини навіть найбільш досконала технологія не здатна уникнути стресових ситуацій: формування виробничих груп, зоо-ветеринарні заходи, транспортування і т.д.—виступають для тварин стресорами.

Проблема стресу стала достатньо актуальною в сучасній технології та ветеринарії. Негативні наслідки стресу доволі відчутні: на частку функціональних незаразних захворювань приходиться близько 96% загальних втрат на тваринницьких комплексах.

Селекція свиней на підвищення м'ясних якостей призвела до значних біологічних змін в організмі тварин, які торкнулися якості продукції, стресрезистентності, міцності конституції, природної резистентність.

В силу таких тенденцій доволі актуальними виступають дослідження щодо розробки оптимальних методів визначення стресчутливості, природної резистентності та продуктивності тварин. Доволі перспективними є генно-молекулярні методи, але вони потребують спеціальних лабораторних умов та висококваліфікованого персоналу, що не можливо забезпечити на виробництві. Недостатньо вивченими залишаються питання етології свиней та її взаємозв'язок з стресрезистентністю.

Попередження і подолання негативного впливу дії стресу на організм—актуальна задача свинарства. Переважна більшість сучасних теорій щодо механізму розвитку адаптаційних властивостей тварин базується на фундаментальних положеннях, описаних Г. Сальє. Чимало вітчизнах та зарубіжних вчених у наш час займаються усестороннім вивчення адаптаційних можливостей організму, тому наука постійно поповнюється новими аспектами щодо даного питання, удосконалюються вже існуючі методи діагностики та розробляються, впроваджуються у виробництво нові, більш сучасні способи діагностики стресових станів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У сучасному свинарстві комплекс явищ, що супроводжують реакцію чутливих свиней до стресу, отримав назву стрес-синдрому, або синдрому поганої адаптації. Крім того, у зарубіжній та вітчизняній практиці часто використовується термін «PSS» - від англ. porcine stress syndrome. За даними вчених [7, с. 7; 8, с. 11; 9, с. 3] не можна вважати, що стрес-синдром є якимось захворюванням. Це конституційна характеристика, яка тягне за собою підвищену стресочутливість свиней. Існує думка, що при MHS-синдромі ще за життя свині починається розпад білків м'язової тканини, що призводить до низької поживної цінності і поганому збереженню м'яса [12, с. 5;13, с. 6] Наслідком такого стану є денатурація деяких саркоплазматичних білків та їх наступне сполучення із фібрилярними білками під впливом низького pH та високої температури м'язів. Нестача кисню в м'язах спричиняє порушення резервів адезинтрифосфату та креатинофосфату, анаеробний гліколіз та зниження pH, зниженню смакових та технологічних властивостей.

Основною тенденцією у розвитку свинарства залишається не тільки подальше підвищення м'ясності, але і одночасне покращення якісних показників свинини, що виробляється. Якість м'ясних продуктів із свинини залежить від морфологічного складу туш, а також від їх фізико-хімічних властивостей і біологічної повноцінності [10, с. 11; 13, с. 6]. При оцінці якості м'яса враховують такі показники, як ніжність, соковитість, вологоутримуючу здатність, вміст внутрішньом'язового жиру, білково-якісний показник, колір, pH та інші.

М'ясо містить елементи, необхідні для підтримки життєдіяльності організму. До його складу входять жири, білки, вітаміни та інші речовини. Кількість таких речовин залежить від багатьох факторів

Тому особливого інтересу набувають питання всебічного вивчення впливу стрес-факторів на процес виробництва свинини [1, с. 1; 2, с. 1, 4, с. 2, 5, с. 5; 9,с. 3]. Літературні джерела [3,с. 7, 6, с. 4, 8, с. 5] зазначають, що важливими показником при оцінці якості м'яса є активна кислотність, ніжність м'яса, бо вказують на фізіологічний стан тварини перед забоєм і хід процесів автолізу після забою.

Постановка завдання. Метою досліджень було вивчення особливостей фізико-хімічних показників м'яса піддослідних свиней різною стресрезистентністю.

Дослідження проводилися у ДП « ДГ ім. Декабристів» Миргородського району Полтавської області на тваринах великої білої, миргородської порід та помісі (ВБ×М) та у лабораторії зоотехнічного аналізу Інституту свинарства і агропромислового виробництва.

Після 48 годинного дозрівання напівтуш при температурі 2–4 °С для проведення фізико-хімічних досліджень м'язової тканини відбирали зразки найдовшого м'язу спини 400 г між 9–12 грудними хребцями згідно з методичними рекомендаціями ВАСГНІЛ [11].

При вивченні фізико-хімічних властивостей м'яса були визначені такі показники:

- активна кислотність, через 48 годин після забою за допомогою лабораторного pH-метра ЗВ-74;
- ніжність – за допомогою консистометра, результати відображаються в секундах, необхідних для розрізання шматка м'яса відповідного діаметру.
- вологоутримуюча здатність, прес-методом за Р. Грау і Р. Гамм у модифікації В. Воловинської і Б. Кельман;

Усі розрахунки проведені із застосуванням MS OFFICE EXEL.

Виклад основного матеріалу досліджень. Основним показником при оцінці якості м'яса вважається активна кислотність. Рівень цього показника характеризує ступінь інтенсивності біохімічних процесів в туші і тісно пов'язаний з формуванням смакових і технологічних властивостей свинини. В наших дослідженнях активна кислотність м'язів через 48 годин після забою була в межах 5,47…5,64 од. pH, тобто в нормі стрес-чутливі свині миргородської породи та їх помісі (ВБ×М) тенденційна показували нижчі показники, ніж тварини модального класу та М+. Так у миргородській породі Мо та М+ переважали М- на 1,78% 2,1%. Стрес-нестійкі помісні тварини мали нижчий показник активної кислотності, ніж стрес-невизначені та стрес-стійкі на 0,9% та

2,6%. Щодо великої білої породи, то клас М+ достовірно переважав за даним показником клас М- на 3,5%, а модальні тварини демонстрували тенденцію щодо переваги активної кислотності найдовшого м'язу спини над М- на 2,5%.

Таблиця 1 - Фізико-хімічні ознаки м'яса піддослідних тварин з різною стресрезистентністю, (n=3).

Групи тварин		Показники			
		pH	Ніжність, с	Втрати при терм. обробці, %	Вологоутримуюча здатність, %
Миргородська	М-	5,47±0,032	9,1±0,61	28,28±0,64	58,43±0,45
	Мо	5,49±0,04	10,06±0,44	24,4±0,22	58,81±1,14ab**
	М+	5,59±0,039	9,1±0,61	24,96±0,92	58,54±2,18
Помісі (Вб×М)	М-	5,47±0,06	9,78±0,52	27,83±0,54	59,17±0,0,2
	Мо	5,52±0,06	10,5±0,20	25,41±0,74	59,48±0,57
	М+	5,62±0,05	10,11±0,63	25,29±0,88	59,53±1,28
Велика біла	М-	5,44±0,065	9,45±0,22	25,74±0,22	57,4±0,2
	Мо	5,58±0,04	10,07±0,44	23,73±0,2	61,1±0,6 ac***
	М+	5,64±0,04 ac***	10,32±0,29 ac**	22,62±0,8	60,27±0,79 ac***

Примітка: (М-) – a; (Мо) – b; (М+) – c;
*P>0,95;**P>0,99; ***P>0,999

Ніжність м'яса—показник, на який сумарно вливають вологоутримуюча здатність, ступінь автолітичних процесів (дозрівання), кількість жирової та сполучної тканин. М'ясо, що містить багато сполучної тканини, не відрізняється ніжністю і вимагає більш тривалого дозрівання. Наші дослідження показали, що показник ніжності м'яса у свиней з різною адаптаційною нормою виявилася різним. Так миргородська породи та помісі модального класу мали тенденцію до переважання за даним показником М+ та М- на 10% у першому випадку, на 4% та 7,1% у другому. Свині великої білої класу М+ достовірно мали більші показники ніжності, ніж у Мо та М- на 1% та на 2%.

Вагомим показником якості та кулінарних властивостей свинини є її здатність утримувати достатню кількість вологи. Вологоутримуюча здатність безпосередньо залежить від наявності в м'ясі „вільної" і „зв'язаної" з білковою субстанцією води. Свинина, яка містить достатню кількість зв'язаної води – соковитіше, має ніжнішу консистенцію, кращий аромат і смак. В розрізі наших дослідних груп результат за показником вологоємкості був у межах – від 58,43 до 61,1% (норматив 53-64 %). Була помічена тенденція до зниження цього показника у стрес-чутливих тварин всіх груп.

Миргородські свині Мо та М+ переважали М- на 1%, у випадку з Мо з достовірністю P>0,99. Помісні стрес—стійкі тварини демонстрували тенденцію до несуттєвого переважання над стрес—невизначеними та стрес—схильними. Свині класу М- великої білої породи мали достовірно нижчі показники вологоутримуючої здатності, ніж Мо та М+ на 6% та 5%.

Згідно результатів досліджень, показник втрати при термічній обробці коливався в межах 22,62-28,28 %. В усіх дослідних групах тварини класу М- переважали Мо та М+ за даним показником: у миргородській породі на 14% та 12; помісні тварини—10%; велика біла—8% та 13% відповідно.

Висновок. В свинарстві стреси виступають факторами, які знижують економічну ефективність виробництва всіх видів продукції. З цієї причини вивчення адаптаційних властивостей та підвищення стрес-стійкості свиней відносяться до пріоритетних напрямків тваринників. Наші дослідження показали, що фізико-хімічні властивості м'язової тканини найдовшого м'язу спини тварин з різною стресрезистентністю знаходились на рівні технологічних потреб, і характеризувалися високою якістю. Була помічена тенденція до зниження показника здатності утримувати вологу у стрес-чутливих свиней всіх груп. У дослідних групах миргородської та великої білої порід, помісей (ВБ*М) тварини класу М- переважали Мо та М+ за показником втрат при термообробці; мали нижчі показники активної кислотності свинини. Свині миргородської породи та помісі модального класу мали тенденцію до переважання за ніжністю м'яса у класах М+ та М-.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бойков Ю.И. Использование pH для оценки качества мяса. Сб. науч. тр. / Ю.И Бойков// Всерос. НИИ вет. санитарии, гигиены и экологии,1998– Т. 105 – С. 74-77.
2. Булавкіна Т. П. Органолептична оцінка якості м'яса свиней нових типів/ Т.П. Булавкіна// Свинарство - 1993. - № 49. - С. 73-77.
3. Вишневская Т. Я. Морфофункциональное обоснование адаптационной пластичности селезенки животных: автореф. дис. на получ. науч. степени канд. с.-х. наук: 06.02.01. «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»/ Т.Я. Вишневская.- Оренбург, 2015. -24 с.
4. Волощук В. М. М'ясні якості кнурців різного рівня стрес-схильності/ В. М. Волощук, В.О.Іванов, Н.М.Погрібна// Вісник аграрної науки Причорномор'я. - 2015. - Вип. 1.- С. 166-169.
5. Голиков О.Н. Адаптація сільськогосподарських тварин/. О.Н. Голиков - Агропромиздат, 1985. - 216 с.
6. Гулько Е. Ю. Стресс-реактивность, продуктивность и интерьер свиней: автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.02.01 «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных»/ Е. Ю. Гулько - п. Персиановский, 2003. - с. 32.
7. Дениченко Е.Н. Стресс-реактивность и качество мяса свиней мясных типов: автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.02.01 «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных»/ Е.Н. Дениченко - п. Персиановский, 2005. – 46 с.
8. Журавель В. В. Продуктивность и этологические особенности свиней на фоне применения хитозана: автореф. дис. на науч. степени канд. с.-х.наук: спец 06.02.10 – «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»/ В.В. Журавель – Курган, 2011. – 23 с.
9. Журавель Н.А. Показатели обмена веществ в организме поросят на фоне действия стресс-факторов. / Н.А. Журавель, В.В. Журавель : Ученые зап. Казан. гос. акад. ветеринар. медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2011– Т. 206. – С. 63-67.

10. Максимов Г.В. Особенности интерьера свиней в зависимости от их мясной продуктивности. Интенсификация селекционного процесса в свиноводстве/ Г.В. Максимов: Персиановка, 1989. —С. 29-37.
11. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качеству мяса и подкожного жира свиней. / под редакцией В. И Фесинина: ВАСХНИЛ Москва, 1987. - 26 с.
12. Тариченко А. И. Прогнозирование продуктивных качеств свиней новых мясных типов: автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.02.01 «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных»/ А. И. Тариченко - п. Персиановский, 2000. - 26 с.
13. Храмешкина С.В. Продуктивность и технологические свойства мяса свиней французской селекции с разной стрессвосприимчивостью: автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.02.10 «Частная зоотехния; технология производства продуктов животноводства»/ С.В. Храмешкина - Москва, 2010. - 21с.

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

УДК 639.2.052

ОЦІНКА РИБОПРОДУКТИВНОСТІ ЧОРНОГІРСЬКОГО СТАВКА З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОВАРНОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА

Бургаз М.І. *– старший викладач,*
Одеський державний екологічний університет

На основі аналізу спеціалізованої літератури та емпіричних методів дослідження проведений біологічний аналіз риб, досліджена кормова база та визначені основні гідрохімічні параметри вод малих водойм Одеської області на прикладі Чорногірського ставу, оцінений сучасний стан водойми та визначені можливості її подальшого рибогосподарського використання з метою створення спеціального товарного рибного господарства.

Ключові слова: *Чорногірський став, кормова база, рибогосподарське використання, екологічні зміни, біомаса, біологічна продуктивність.*

Бургаз М.И. Оценка рыбопродуктивности Черногорского пруда с целью образования специального товарного рыбного хозяйства

На основе анализа специализированной литературы и эмпирических методов исследования произведен биологический анализ рыб, исследована кормовая база и определены основные гидрохимические параметры вод малых водоемов Одесской области на примере Чорногорський пруда, оценено современное состояние водоема и определены возможности его дальнейшего рыбохозяйственного использования с целью образования специального товарного рыбного хозяйства.

Ключевые слова: *Чорногорський пруд, кормовая база, рыбохозяйственное использование, экологические изменения, биомасса, биологическая продуктивность.*

Burgaz M. I. Assessment of fish productivity of Chernohirskyi pond with the aim of setting up a specialized commercial fish farm

Based on the analysis of specialized literature and empiric methods of research the study makes a biological analysis of fish, investigates food supply and determines basic hydrochemical parameters of water in small reservoirs in Odessa region by the example of Chernohirskyi pond. It evaluates the current state of the reservoir and identifies possibilities of its further use in setting up a specialized commercial fish farm.

Keywords: *Chernohirskyi pond, food supply, fish breeding use, ecological changes, biomass, biological productivity.*

Постановка проблеми. Сучасне рибництво на більшості малих водосховищ не враховує продуктивних можливостей цих водойм. Розрив між можливою та фактичною величинами рибопродукції достатньо великий і досягає одного-двох порядків, що свідчить про значні резерви, раціональне викорис-

тання яких дасть змогу підвищити ефективність рибництва. При цьому головний приріст продукції можна отримувати завдяки оптимізації використання природних кормових ресурсів, тобто застосування пасовищної аквакультури [1, 2].

Тому виникла необхідність узагальнення і аналізу даних щодо визначення продукційних можливостей малих водойм на прикладі Чорногіського ставка, визначення обсягів зариблення і прогноз вилову риби на перспективу, а також створення спеціалізованого товарного рибного господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Одеській області функціонують ряд спеціалізованих товарних рибних господарств. До таких суб'єктів господарювання належать повносистемні товарні рибні господарства, риборозплідники та рибоводно-меліоративні станції [3].

Сучасний стан розвитку кормової бази свідчить про можливість успішного ведення рибогосподарський діяльності і зокрема розвитку спеціального товарного рибного господарства. У разі інтенсифікації господарської діяльності виникне необхідність проведення певного комплексу рибоводно-меліоративних робіт.

Постановка завдання. Завдання досліджень полягало у визначенні продукційних можливостей Чорногіського ставу, визначенні обсягів зариблення і прогнозу вилову риби на перспективу, а також створення на ньому спеціалізованого товарного рибного господарства.

На основі даних про динаміку змін основних показників умов середовища і кормових ресурсів Чорногіського ставу та аналізу його біологічної продуктивності проведений аналіз рибопродуктивності для визначення рівня можливостей використання даної водойми з метою вирощування товарної риби та створення спеціального товарного рибного господарства [4, 5, 6].

Виклад основного матеріалу дослідження. Чорногірський ставок розташований на правій притоці р. Балай Тилігульського лиману, на південно-східній околиці с. Чорногірське Березівського району Одеської області. Дана водойма передана Одеською обласною радою для цілей риборозведення. Чорногірський ставок належить до водойм руслового типу. Площа водного дзеркала складає 6,8 га. Якість води в ставу крім співвідношення опадів, випаровування, притоку води з підземних джерел та інших чинників, в значній мірі визначається якістю води в балці та в підземних джерелах, що живлять став. Цільове призначення ставу – протиповіневе, комплексного призначення, що використовувалося для зрошування та риборозведення [1, 4]. Негативна складова водного балансу включає витрати на випаровування. Позитивна складова формується з атмосферних опадів, що поступають у водойму з водозбору і за рахунок інфільтрації ґрунтових вод [7-9].

Діапазон сезонних флуктуацій глибин може перевищувати 2,1 – 2,2 м. Заповнення ставка здійснюється дощовими і талими водами, а також за рахунок підземних. Це в значній мірі формує гідролого-гідрохімічний режим ставу (табл. 1).

Виловлені особини коропу характеризувалися розмірами 32,7-25,0 см, при масі 687 і 521 г відповідно. Товстолобик білій мав розмір 30,5 см., а білій амур 25 см, при масі 415 і 365 г відповідно. Розміри карася становили 16-17,7 см., маса 96-110 г. Гонади досліджених екземплярів знаходилися на 2-3, 3, або 3-4 стадії зрілості. Вгодованість проаналізованої риби була не дуже високою, що може свідчити про погану забезпеченість кормами.

Таблиця 1 – Основні гідролого-гідрохімічні характеристики води Чорногірського ставка

№	Показники	Од.вим.	ГДК	Став
1	Активна реакція pH		6,5-8,5	7,5- 8,3
2	Мінералізація	г/л	1,0	0,345
3	Вміст розчиненого кисню	мг/л	Не менше 4,0	7,5-9,7
4	Прозорість	м	0,4	0,4-0,5
5	БПК	мг O_2 /л	3,0	18,4
6	Нітрити	мг/л	0,08	0,08
7	Нітрати	мг/л	40,0	22,8
8	Амонійний азот	мг/л	0,5	0,21
9	Фосфати	мг/л	0,2	0,15
10	Температура	^{O}C		4-25
11	Кольоровість			зеленувато-бура

Об'єктивна інформація стосовно розвитку головних груп природної кормової бази та їх продукційні можливості дозволяють скласти вірогідний прогноз потенційної рибопродуктивності, що є підставою для визначення оптимального варіанту рибогосподарської експлуатації досліджуваного ставу [6].

Зараз іхтіокомплекс Чорногірського ставка представлений коропом, білим і строкатим товстолобиком, білим амуром карасем срібним (табл. 2).

Таблиця 2 – Характеристика основних промислових видів риб Чорногірського ставку

Вид	Довжина, см	Маса,г	Стать	Зрілість	Вік	Вгодованість
Короп	32,7	687	Самка	3	3+	1,7
Короп	25,0	521	Самець	3-4	3+	1,8
Товстолобик білий	30,5	415	Самець	2-3	3+	1,5
Білий Амур	25,0	365	Самець	2-3	2+	1,2
Карась	17,7	96	Самка	3	1+	1,8
Карась	16,0	110	Самка	3	2+	2,0

В наслідок нераціональної господарської діяльності у попередній період цінні представники іхтіофауни мало чисельні, а іхтіокомплекс в цілому знаходяться у пригніченому стані.

Чорногірський став можливо максимально зарибити дворічками білого і строкатого товстолобиків (у співвідношенні 3:1) загальною кількістю 381 екз., дворічками коропа у кількості 408 екз., дворічками білого амура у кількості 326 екз., які повністю використовуватимуть усі наявні кормові ресурси водосховища і підвищуватимуть його рибопродуктивність (рис. 1).

Реально щорічне вселення рослиноїдних риб (маса дволіток 150-250 г) і коропа, у віці дволіток, необхідно проводити у кількості 1115 екз. Співвідношення при посадці інтродукованих риб на вирощування повинно складати: товстолоб білий – 20 % та товстолоб строкатий – 14 % (або їх гібрид – 34%), короп – 37 % та амур білий – 29 % [12].

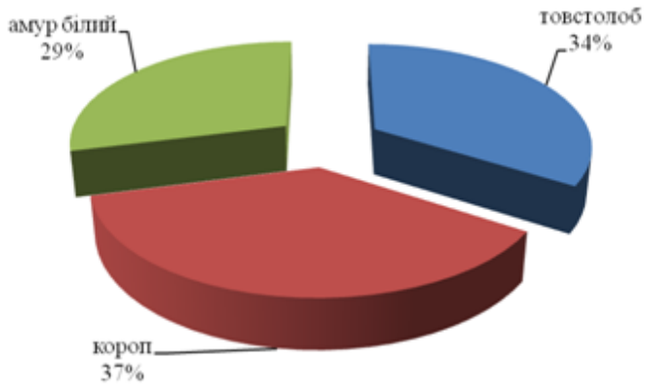


Рисунок 1 – Процентне співвідношення максимального зариблення Чорногірського ставку з метою підвищення рибопродуктивності.

В водоймі необхідно враховувати присутність великої кількості представників аборигенної іхтіофауни, які активно споживають кормові ресурси. А також значну кількість залишку щорічно вселених риб, які можливо обловити не більше 50%, що впливатиме на рівень розвитку і споживання кормових ресурсів Чорногірського ставка, який є не спускною водоймою.

Ставок доцільно використовувати для створення спеціального товарного рибного господарства.

Для створення спеціального товарного рибного господарства зарибнення водойми рекомендується здійснювати дволітком коропу (і інших риб). Можна використовувати і більш старші вікові групи, оскільки крупні особини (двох- трьохрічки) привабливіші для риболовів-любителів. Проте, враховуючи сучасний стан водоймища, і те, що його зариблення вже проводилося в попередні роки, доцільно провести у весняний період стартове зарибнення річниками коропа (можлива домішка карася і рослиноїдних риб), що дозволить повніше використовувати природну кормову базу [12, 13].

При вирощуванні коропа на природній кормовій базі щільність посадки дволіток складає 300 шт./га, річників - 1000 шт./га. При штучній годівлі щільність посадки можна збільшити до 2000 шт./га. в перерахунку на дволітку. З метою планомірного формування іхтіоцена стартове зарибнення рекомендується почати з річників, а в подальшому зарибнення частково вести дволіткою, або рибою старшого віку.

Відповідно до діючих нормативів, об'єми зарибнення для Чорногірського ставка складе:

- в перший рік – річників 6,8 тис. шт. (0,204 т);
- з другого року - дволітки –2,0 тис. шт. (1,0 т)

Надалі схема проведення зарибнення буде корегуватися в залежності від інтенсивності зростання риб, відсотка їх вилучення і ступеня освоєння природних кормових ресурсів водоймища.

Такі об'єми зариблення рекомендуються при вирощуванні на природних кормах. Враховуючи, що при інтенсивному любительському рибальстві риба вилучатиметься протягом одного року (в основному, з весни по осінь), кількість зарибка можна збільшити в 1,5 - 2 рази.

При штучній годівлі, згідно нормативів, об'єм зарибка може бути збільшений в 3 рази.

Срібний карась і білий товстолобик зариблюються разом з коропом в об'ємах близько 10% від загальної маси молоді.

Вселення решти видів ведеться в обмеженій кількості для створення більш різноманітної і привабливої картини любительського рибальства.

Показники гідрохімічного режиму знаходяться в межах нормативів для водойм рибогосподарського використання. Середня біомаса фітопланктону за вегетаційний сезон у дослідженому ставу була оцінена у 2,65 г/м^3 , зоопланктону – у 0,004 г/м^3, зообентосу – 0,03 г/м^2. Потенційно можлива природна рибопродуктивність ставка може буди збільшена на 20-30 кг/га за рахунок введення до складу штучного іхтіоценозу судака.

Таким чином, можна відмітити, що кращі результати з вирощування товарних дволітків були отримані у коропа, ніж у товстолобиків.

Враховуючи біопродукційні можливості досліджуваного ставу можна підвищити ефективність його рибогосподарської експлуатації при раціональному використанні компонентів кормової бази риб. Враховуючи промислове поверненні реальна рибопродуктивність за рахунок раціонального використання природної кормової бази становитиме 55,14 кг/га [14].

Таким чином, раціонально використовуючи природну кормову базу Чорногірський ставок може продуктивно використовуватись в цілях риборозведення та використовуватись для створення Спеціального товарного рибного господарства.

Для створення Спеціального товарного рибного господарства оптимальним є створення полікультури промислових видів риб. Для Черногірського ставка рекомендується полікультура: короп – карась – білий та строкатий товстолобик – білий амур – судак.

В перший рік, навесні, проводиться зариблення водойми річниками коропа, карася, рослиноїдних риб. Восени – цьоголітками судака. Навесні наступного року рекомендується додаткове зарибнення коропом, карасем і іншими видами риб старших вікових груп (дворічки і старше). В цей же період у водоймища можна додатково посадити річників судака.

Надалі (з урахуванням промислового вилучення риби риболовами-любителями), зарибнення водоймищ можливо як в осінній так і у весняний період, перед початком сезону рибалки. Інтенсивність і періоди зарибнення коректуються залежно від існуючої щільності іхтіофауни (на підставі контрольних ловів) і інтенсивності ведення любительського лову.

Виживання випущеної цьоголіток - близько 45-65%, риб старших вікових груп - від 60 до 70%.

Об'єми вилучення риби (по видах) під час любительського лову повинні фіксуватися. На підстав цих даних проводиться додаткове зарибнення водоймища. Таким чином, в ставках формується різновікове стадо кожного виду риб.

В разі використання штучних кормів щільність посадки риб може бути значно збільшена. Годувати рибу слід, контролюючи ступень використання корму, в місцях спеціально відведених для годівлі риб. Кормові місця слід

вапнувати не рідше одного разу на місяць.

Оскільки водойма має глибини до 4,6 м, рибу можна залишати на зимівлю. При високій залишковій щільності риби, восени, можна проводити частковий облов ставка з подальшою реалізацією виловленої риби. В цьому випадку весняне зарибнення водоймища слід проводити враховуючи осіннє вилучення.

Висновки. В результаті комплексних досліджень, проведених у Чорногірському ставку, встановлено, що якість води, стан кормової бази риб і іхтіофауни дозволяють вирощувати в ньому товарну рибну продукцію коропових риб, що відповідає рибогосподарським і санітарно-гігієнічним вимогам.

Водоймище відрізняються достатньо високим рівнем розвитку природної кормової бази яка може забезпечити успішний нагул цінних видів риб.

З метою підтримання якісного стану водного середовища у водоймі необхідно використовувати рослиноїдних риб (білого амура і гібридні форми товстолобиків), що мають високий темп росту, стійкі до впливу високих температур, є біомеліораторами.

Наявний досвід товарного вирощування риби стверджує про доцільність та необхідність впровадження у Чорногірському ставку пасовищного рибництва. З урахуванням складу іхтіофауни та чисельності окремих риб, з метою покращення іхтіоценозу та більш ефективного споживання кормових ресурсів, необхідно проводити щорічне вселення дворічок рослиноїдних риб і коропа (маса дворічок 150-250 г).

Для ефективного ведення рибного господарства, отримання товарної рибної продукції та її подальшої реалізації населенню на Чорногірському ставі необхідно створити спеціалізоване товарне рибне господарство терміном що найменше на 10 років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шерман И.М. Рыбоводство на малых водохранилищах.-М.:Агропромиздат,1988.–56с.
2. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ. –Херсон:ОлдиПлюс, 2007. –351с.
3. Шерман І.М., Краснощок Г.П., Пилипенко Ю.В. Рибництво. – Київ: Урожай,1992. – 192 с.
4. Гринжевський М.В., Третяк О.М., Климов С.І. та ін. Нетрадиційні об’єкти рибництва в аквакультурі України. - К.: Світ, 2001. - 164 с.
5. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высшая школа, 1960. – 189 с.
6. Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства. – Львов. – 1991.–103 с.
7. Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. – М.: Агропромиздат, 1987. – 159 с.
8. Мельничук Г.Л. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчет рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах.–Л.:ГосНИОРХ,1982.–27 с.
9. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ. –Херсон:ОлдиПлюс, 2007. –351с.

10. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхносних вод и донних обложений. - Л.: Гидрометиоиздат, 1989. -124 с.
11. Шерман І.М. Ставове рибництво. – К.: Урожай, 1994. – 256 с.
12. Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України – К: Світ, 2000 – 188 с.
13. http://www.rada.gov.ua - сайт Верховной рады Украины.

УДК 597.551.2

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ТА ЛІНЙНОГО РОСТУ ЛИНА (*TINCA TINCA*, LINNAEUS, 1758) ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ СИСТЕМИ

Гейна К.М. *– к.б.н., с.н.с., ІРГ НААН України*

У статті наведені сучасні дані щодо особливостей морфологічної будови та темпу лінійного росту представника родини коропових (Cyprinidae, Fleming, 1822) Дніпровсько-Бузької гирлової системи - лина (Tinca tinca, Linnaeus, 1758). Результати морфологічних досліджень вказують на існування достовірних розбіжностей за більшістю пластичних ознак при порівнянні з даними минулого століття. Темп лінійного росту більшою варіабельністю відрізняється на перших роках життя.

Ключові слова. *Морфологічна мінливість, пластичні, меристичні ознаки, темп лінійного росту, варіабельність.*

Гейна К.Н. Характеристика морфологических признаков и линейного роста линя (Tinca tinca, Linnaeus, 1758) Днепровско-Бугской устьевой системы

В статье приведены современные данные по особенностям морфологического строения и темпу линейного роста представителя семейства карповых (Cyprinidae, Fleming, 1822) Днепровско-Бугской устьевой системы – линя (Tinca tinca, Linnaeus, 1758). Результаты морфологических исследований указывают на существование достоверных различий по большинству пластических признаков при сравнении с данными прошлого столетия. Темп линейного роста большей вариабельностью отличается на первых годах жизни.

Ключевые слова. *Морфологическая изменчивость, пластические, меристические признаки, темп линейного роста, вариабельность.*

Geina K.M. Characteristics of the morphological features and linear growth of tench (Tinca tinca, Linnaeus, 1758) of the Dnieper-Bug estuary

Currently, the abundance of tench (Tinca tinca, Linnaeus, 1758) in the Dnieper-Bug estuary is very limited. Less attention was given, especially in the Dnieper-Bug estuary, to the analysis of morphological features.

The determined maximum age of tench was eight years. As in all cyprinids, the most intensive linear growth of tench was observed up to the sexual maturation and in the Dnieper-Bug estuary it continues until the age of five years. The most significant deviations from average values in age groups are observed during the first years of life.

Key words*: morphological variability, plastic, meristic features, linear growth rate, variability.*

Постановка проблеми. За нашого часу у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі лин зустрічається досить рідко і переважно у заплавних водоймах Дніпра і Південного Бугу. У облікових малькових знаряддях цьоголітки не реєструються. Проте відмічається присутність старших вікових груп під час

проведення контрольних ловів промисловими знаряддями, що обумовлює актуальну необхідність вивчення сучасного стану стада, зокрема морфологічної мінливості та темпу лінійного росту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Літературні дані щодо біологічних особливостей лина Дніпровсько-Бузької гирлової системи є доволі обмеженими. У відомій монографії О.І. Амброза [1, с. 119] наведені окремі дані з біології відтворення та темпу росту маси тіла. Більша увага у цитованій роботі приділялася обсягам вилову та дислокації місць промислу лина.

У більш пізнішій роботі П.Й. Павлова [2, с. 236] представлена інформація щодо розмірного та статевого складу нерестового стада лина пониззя Дніпра. При цьому автор відмічає, що максимальний вік у стаді становив шість років, а найбільш інтенсивний лінійний ріст відмічався до трирічного віку.

Морфологічна мінливість лина представлена у наукових напрацюваннях Ю.В. Мовчана та А.І. Смірнова [3, с. 273]. У цій роботі також надана детальна біологічна характеристика лина у водоймах України. Проте дані дослідження були виконані ще на початку 70-х років минулого століття.

В сучасних доступних наукових публікаціях інформація щодо характеристики пластичних та меристичних ознак лина Дніпровсько-Бузької гирлової системи нажаль є доволі обмеженою.

Постановка завдання. На основі аналізу літературних даних, досить актуальними є дослідження, орієнтовані на вивчення сучасного біологічного стану лина Дніпровсько-Бузької гирлової системи. В умовах обмеженої чисельності виду, найбільшої пріоритетності набувають спостереження за мінливістю морфологічних ознак у часі, що обумовило головну мету дослідження.

Науково-дослідні роботи виконувалися в рамках постійно діючої схеми екологічного моніторингу водних об'єктів України загальнодержавного значення, до переліку яких належить Дніпровсько-Бузька гирлова система. Польова та камеральна обробка іхтіологічних матеріалів здійснена у відповідності до загальновизнаних методик та керівництв [4-6]. Математичну обробку проводили за М.О. Плохинським [7] та З.М. Аксютіною [8] з використанням електронних таблиць редактора Microsoft Office Excel 2003. Мінливість морфологічних ознак проаналізована за t-критерієм Стьюдента (t_d) з урахуванням об'єму вибірки (n) та рівня значимості ($p<0,05$).

Виклад основного матеріалу дослідження. Морфологічні дослідження показали, що в сучасних умовах меристичні ознаки лина Дніпровсько-Бузької гирлової системи є наступними: D – III-IV 9-10 (M=9,22±0,10); A – III-IV 7-8 (M=7,22±0,10); P - I 13-20 (M=17,11±0,44); V – I 9-10 (M=9,44±0,12); l.l. 96-110 (M=103,00±1,08); Sgu_1 22-32 (M=27,33±0,74); Sgu_2 21-29 (M=24,39±0,57).

Аналіз пластичних ознак вказує на те, що тіло у лина коротке, відносно невисоке (H=33,84±0,31%; lim=23,3-29,4%) і стиснуте з боків (iH=12,97±0,14%; lim=12,0-14,0%). Хвостове стебло становить в середньому pl=20,17±0,24%, може змінюватися в межах від 18,1 до 21,2% промислової довжини тіла.

Спинний плавець є дещо зміщеним у каудальному напрямку – aD=53,25±48%. Проте він може також бути розташованим, як до середини вертикалі повздовжньої осі тіла, так і за нею - lim=49,2-56,2%. При цьому довжина і висота плавця суттєво не відрізняються.

Анальний плавець розташовується за кінцем основи спинного – aA=69,97±0,41% (lim=66,7-72,6%). При цьому висота плавця значно перевищує його довжину – відповідно hA=16,70±0,10% (lim=16,1-17,6%) та lA=9,57±0,08% (lim=9,0-10,0%).

Черевні плавці розміщені спереду початку основи дорсального плавця – aV=47,81±0,23% (lim=46,3-50,0%). Відстань до анального плавця становить VA=23,01±0,38% (lim=20,4-25,66%). При цьому пектровентральна відстань суттєво не відрізняється і дорівнює PV=23,59±0,32% (lim=20,9-25,6%). Також є практично рівною і довжина парних плавців – lP=18,13±0,20% (lim=16,6-19,2%) та lV=18,20±0,27% (lim=16,6-19,8%).

Голова у лина помірних розмірів, дорівнює в середньому lc=25,06±0,13% промислової довжини тіла, проте дана ознака може варіювати від 24,3 до 26,3%. Очі відносно невеликі (do=14,52±0,46%) з достатньо високим рівнем мінливості ознаки – Cv=13,56% при lim=11,6-17,5%. Також голова є високою (hc=75,14±1,17%; lim=65,6-80,6%) з досить широким лобом – lo=40,13±0,34%; lim=37,7-42,6%.

При порівнянні сучасних пластичних ознак лина Дніпровсько-Бузької гирлової системи з попередніми даними виявлено суттєві зміни у морфологічній будові (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика пластичних ознак лина Дніпровсько-Бузької гирлової системи, t_d

Ознака	Власні дані, M±m, n=18	Ю.В.Мовчан, А.І.Смірнов [3], M±m, n=30	t_d
У % до l			
H	26,88±0,45	34,55±0,32	13,92
h	12,36±0,24	15,52±0,16	10,99
iH	12,97±0,14	20,85±0,37	19,86
aD	53,25±0,48	54,98±0,29	3,10
p D	35,31±0,20	34,05±0,23	4,16
a V	47,81±0,23	51,15±0,20	10,86
a A	69,97±0,41	73,51±0,32	6,76
P V	23,59±0,32	26,95±0,27	7,97
V A	23,01±0,38	25,18±0,26	4,68
l - D	14,55±0,08	14,92±0,2	1,71
h - D	18,55±0,21	20,86±0,29	6,43
l - A	9,57±0,08	10,72±0,15	6,64
h - A	16,70±0,10	17,35±0,26	2,34
l - P	18,13±0,20	18,52±0,27	1,17
l - V	18,20±0,27	19,35±0,36	2,57
p -l	20,17±0,24	19,65±0,16	1,80
l c	25,06±0,13	27,25±0,19	9,64
У % до lc			
a r	34,20±0,77	33,19±0,35	1,19
d o	14,52±0,46	15,95±0,26	2,68
p c	48,14±0,67	51,11±0,44	3,71
h c	75,14±1,17	82,79±0,80	5,41
I o	40,13±0,34	41,58±0,41	2,72

Наведені дані вказують на те, що за більшістю проаналізованих пластичних ознак лина виявлена достовірна математична різниця. На теперішній час

тіло лина стало набагато нижчим (t_d=10,99-13,92; p<0,05), вужчим (t_d=19,86; p<0,05) з меншою головою (t_d =9,64; p<0,05).

Всі плавці виявилися зміщеними ближче до голови (t_d=3,10-10,86; p<0,05), скоротилися відстані між парними плавцями (t_d=4,68-7,97), став коротшим анальний (t_d=6,64) та нижчим (t_d=6,43) спинний плавці. Проте довжина хвостового стебла, спинного та грудних плавців практично не змінилася. За даними ознаками достовірної різниці не виявлено.

Максимальний вік лина визначений у вісім років. Більш старших особин не зареєстровано. Як і у всіх коропових, найбільш інтенсивний лінійний ріст у лина спостерігається до досягнення статевої зрілості, тобто у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі це зазвичай відмічається до п'яти років (рис. 1).

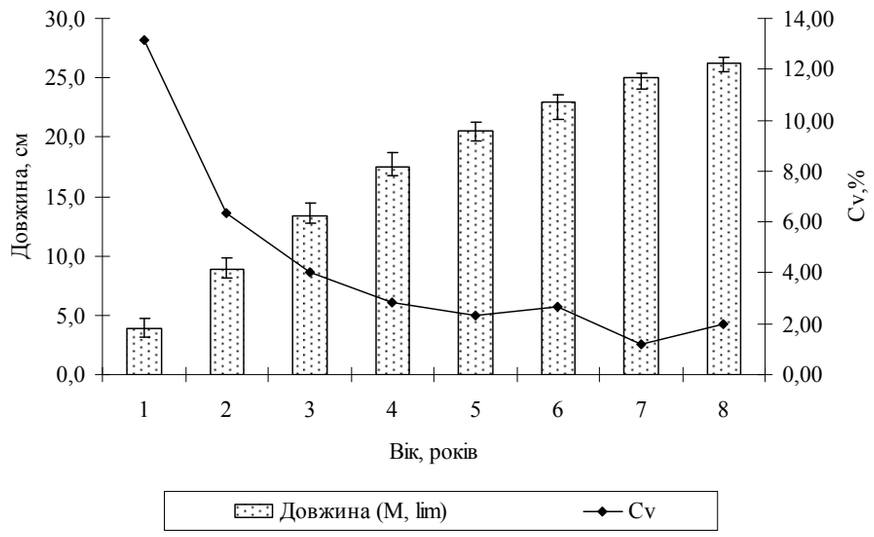


Рисунок 1. Лінійний ріст лина Дніпровсько-Бузької гирлової системи (за даними зворотних розрахунків)

Як свідчать наведені дані рисунку 1 лінійні розміри лина у віці вісім років досягають 25,5-26,7 см (M=26,2±0,26 см) при незначному рівні варіабельності Cv=2,0%. Найбільш суттєвими відхилення від середніх величин у вікових групах спостерігаються на перших роках життя.

Висновки. Таким чином, в сучасних умовах спостерігається напруженість у біологічному стані стада лина Дніпровсько-Бузької гирлової системи. Основним проявом ситуації, що склалася є досить низька чисельність плідників, які не здатні забезпечити нормальну відтворювальну здатність стада в цілому. Проте характеристики росту вказують на існування задовільних умов існування, що орієнтує на проведення певного обсягу робіт, де пріоритетним напрямком є вирощування життєздатного рибопосадкового матеріалу в контрольованих умовах рибовідтворювальних заводів з подальшим вселенням у заплавну систему Дніпра та Південного Бугу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Амброз А.И. Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепровско-Бугского лимана. –К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 405 с.
2. Павлов П.И. Современное состояние запасов промысловых рыб Нижнего Днепра и Днепровско-Бугского лимана и их охрана. – М.: Агропромиздат, 1964. - 298 с.
3. Мовчан Ю.В., Смирнов А.І.. Фауна України. – К.: Наук. думка, 1981. – Т. 8: Риби. Вип. 2.: Коропові. – Ч. 1: Плітка, ялець, гольян, краснопірка, амур, білизна, верховка, лин, чебачок амурський, підуст, пічкур, марена. – 428 с.
4. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966. –375 с.
5. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. – К.: Наукова думка.,1969. - 187 с.
6. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та інш. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408с.
7. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. – М.: Изд-во МГУ. – 1980. – 150с.
8. Аксютина З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. –М.: Пищевая промышленность, 1968. –289 с.

УДК 631.147:477.

СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ

***Дюдяєва О.А.** – викладач,*
***Бреус Д.С.** – аспірант,*
***Петухов М.О.** – магістрант ДВНЗ «Херсонський ДАУ»*

Україна, як потужна сільськогосподарська держава, має значний потенціал виробництва органічної продукції. Станом на кінець 2015 р. вже понад 250 сільськогосподарських підприємств були сертифіковані і здійснювали свою діяльність за принципами органічного господарювання, загальна площа сільськогосподарських угідь, зайнятих під виробництвом органічної продукції зросла до понад 400 тис. га (0,95% від площі сільськогосподарських угідь). Сталий розвиток виробництва органічної продукції потребує оздоровлення інвестиційного клімату, комплексної оцінки земельних ресурсів щодо можливості їх використання для органічного виробництва, подальша популяризація здорового способу життя через споживання екологічно чистих та безпечних продуктів, у тому числі й органічних.

***Ключові слова:** агровиробництво, органічна продукція, європейський підхід, сертифікація, стандарти, нормативно-правова база, продовольчий ринок.*

Дюдяева О.А., Бреус Д.С., Петухов М.А. Современные реалии органического земледелия в Украине

Украина, как мощное сельскохозяйственное государство, имеет значительный потенциал производства органической продукции. По состоянию на конец 2015 г. уже более 250 сельскохозяйственных предприятий были сертифицированы и осуществляли свою дея-

тельность на принципах органического хозяйствования, общая площадь сельскохозяйственных угодий, занятых под производством органической продукции выросла до более 400 тыс. га (0,95% от площади сельскохозяйственных угодий). Устойчивое развитие органической продукции требует оздоровления инвестиционного климата, комплексной оценки земельных ресурсов о возможности их использования для органического производства, дальнейшая популяризация здорового образа жизни через потребление экологически чистых и безопасных продуктов, в том числе и органических.

Ключевые слова: *агропроизводство, органическая продукция, европейский подход, сертификация, стандарты, нормативно-правовая база, продовольственный рынок.*

Diudiaieva O., Breus D., Petukhov M. Modern realities of organic farming in Ukraine

Ukraine, as a strong agricultural state, has considerable potential for organic production. At the end of 2015, more than 250 farms were certified and operated according to the principles of organic farming; the total area of agricultural land under organic products grew to over 400 thousand hectares (0.95% of all agricultural lands). Sustainable development of organic production requires investment in climate improvement, integrated assessment of land resources for the possibility of their use for organic production, further popularization of healthy lifestyles through the use of environmentally friendly and safe products, including organic.

Keywords: *agricultural production, organic products, European approach, certification, standards, regulatory framework, food market.*

Постановка проблеми. На сьогоднішній день сільське господарство відноситься до одного з найбільш перспективних напрямів економіки України. Динаміка розвитку галузі останніх років показує, що агропромисловий комплекс певною мірою став «локомотивом» української економіки. Так, наприклад, у 2014 р. третина валютних надходжень від експорту була отримана від реалізації сільськогосподарської продукції.

Україна, як виробничник сільськогосподарської продукції, має значний потенціал. У той же час, на фоні загального росту аграрного сектору, все більше уваги звертає на себе виробництво органічної сільськогосподарської продукції, яке в останні роки демонструє вражаючі показники, як ріст об'ємів виробляємої продукції, так і збільшення земельних площ, що використовуються у такому виробництві. Так, якщо в 2002 р. в Україні нараховувалось 31 сертифіковане органічне господарство, то вже в 2013 р. їх кількість зросла до 175, а на кінець 2015 р. вже понад 250 сільськогосподарських підприємств здійснювали свою діяльність за принципами органічного господарювання та були сертифіковані, згідно з чинними міжнародними стандартами. Загальна площа сільськогосподарських угідь, зайнятих під виробництвом органічної продукції, за цей період, за даними Дослідницького інституту з органічного сільського господарства (Швейцарія), зросла з 160 до понад 400 тис. га (0,95% від площі сільськогосподарських угідь). За цими показниками Україна увійшла до двадцятки світових лідерів органічного руху із більш ніж 100 країн [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Органічне виробництво є одним із пріоритетних напрямів сталого розвитку світового сільського господарства. Закордонна практика впровадження органічного виробництва свідчить на користь його соціальної, економічної та екологічної доцільності, оскільки сприяє як раціональному використанню природних ресурсів, так і забезпечує отримання екологічно безпечної сировини і харчової продукції [3].

На думку експертів, ринок органічних продуктів харчування та напоїв буде зростати протягом 2016-2020 років щорічно у середньому на 15,5 %, а

загальний обсяг ринку органічних продуктів до 2020 року, за їх прогнозами, складе близько 212 млрд. $ [8].

Так, на кінець 2015 року у світі під органічне сільське господарство було задіяне 43,64 млн. га. Регіоном з найбільшою кількістю землі, зайнятої під органічним землеробством, вважається Океанія (17,3 млн. га), друге місце посідає Європа (11,6 млн. га), третє – Латинська Америка (6,8 млн. га), яким поки суттєво поступаються Азія, Північна Америка і Африка (табл. 1).

Таблиця1 - Розподіл світових земель зайнятих під органічним виробництвом у 2015 р.

Регіон	Землі зайняті під органічним виробництвом, млн. га	Доля регіонів, %
Африка	1,26	2,9
Азія	3,56	8,2
Європа	11,62	26,6
Латинська Америка	6,78	15,5
Північна Америка	3,08	7,1
Океанія	17,34	39,7
Разом	43,64	100,0

Крім органічних земель сільськогосподарського призначення, існують додаткові органічні області, такі як дикі райони, які складають понад 37,6 млн. га [7].

За даними Міжнародної організації органічного землеробства (IFOAM), органічне сільське господарство практикується в 172 країнах, з яких 82 країни мають власні закони в даній сфері, 16 країн перебувають у процесі розробки та прийняття нормативно-правової бази у сфері органічного землеробства, у тому числі й Україна.

Лідером за об'ємами виробництва органічної сільсько-господарської продукції являються США (24,3 млрд. €), далі йдуть Німеччина (7,6 млрд. €), Франція (4,4 млрд. €) і Китай (2,4 млрд. €). При цьому найбільш високі витрати на органічні продукти на душу населення зареєстровані в Швейцарії (210 €) та Данії (163 €).

Впродовж останніх років уряди країн ЄС домовились про концепцію органічного сільського господарства, яку ініціативні фермери виробили самостійно за допомогою соціально свідомих споживачів, і яка виявилась достатньо багатофункціональною, придатною до впровадження та добре обґрунтованою (рис. 1). Органічне сільське господарство є центральним у цій новій парадигмі, яка охоплює економічні, соціальні та екологічні цілі.

Органічне землеробство в країнах світу ґрунтується на різних принципах ведення. Так, наприклад, у США це повна відмова від засобів хімізації землеробства. Європейський підхід в системі органічної землеробства дає змогу використовувати компости, кісткове борошно, «сірі» породи (доломіт, глауконітовий пісок, крейду, вапно, польовий шпат). Наприклад у Франції розроблено основи біологічного землеробства, названі на честь автора «система Лемер-Буше», згідно з якими дозволено використовувати лише органічні добрива та окремі нетоксичні препарати (ефірні олії, порошки, настої з водоростей та деяких рослин). У Швеції та Швейцарії поширена органобіологічна система

землеробства, в основу якої покладено принцип створення родючості ґрунту за рахунок мікробіологічної діяльності. З добрив використовують тільки органічні (гній, сидерати) та деякі повільно діючі мінеральні добрива (томасшлак, базальтовий пил).

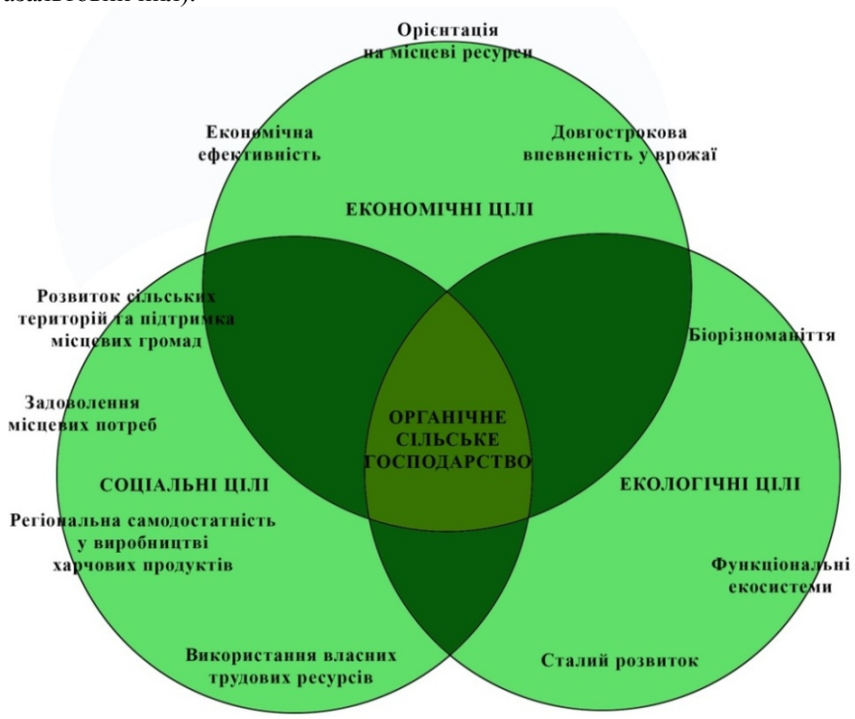


Рисунок 1. Багатофункціональне сільське господарство

Виклад основного матеріалу дослідження. Україна за своїм природно-кліматичним і ресурсним потенціалом має можливість зайняти одне з провідних місць як серед виробників, так і експортерів сільськогосподарської органічної продукції [5]. Родючі ґрунти, низькі ціни на оренду землі та значні масштаби угідь, зростання обсягів міжнародної торгівлі органічними продуктами, попит місцевого населення на безпечні харчові продукти, все це створює сприятливі умови для розвитку органічного сільського господарства [1].

Більшість українських господарств, що сертифіковані як виробники органічної сільськогосподарської продукції, розташовані в Одеській, Херсонській, Полтавській, Вінницькій, Закарпатській, Львівській, Тернопільській та Хмельницькій областях. Вони мають різні розмірні характеристики – від кількох десятків гектарів, як і в більшості країн Європи, до кількох десятків тисяч гектарів ріллі [6].

На користь подальшого розвитку органічного землеробства в Україні свідчить низка фактів [9].

У першу чергу, бізнес-аналітики підтвердили, що вирощувати органічну продукцію більш вигідно, ніж звичайну в середньому на 22-35 %. При цьому собівартість виробництва в органічному рослинництві нижче інтенсивних

технологій на 200-400 $/га, головна часта яких (55-65%) припадає на енергоємні агрохімічні речовини. Доходність на 1 га експортно-орієнтованого органічного виробництва досягає 1-1,5 тис. $, за умови дотримання оптимальних технологічних рішень. А в Україні, де розміщено до 20 % усіх чорноземів планети і попит на органіку перевищує пропозиції у сотні разів, це стає вигідним вдвоє.

За даними Федерації органічного руху України, в усіх областях країни працює близько 250 органік-виробничників та переробників. Середній розмір екогосподарства в Україні перевищує 1000 га. Це дуже крупні господарства навіть за європейськими мірками.

Українська екопродукція потрібна як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Західні виробничники не спроможні самостійно задовольнити попит на органічні продукти харчування, що формує зацікавленість щодо залучення нових постачальників. Організація споживачів органічних продуктів харчування в США констатує, що тільки в Америці попит у даному напрямі зростає на 20% щорічно. При цьому кожний 8-й постачальник екопродуктів у США – іноземна кампанія. Аналогічні тенденції характерні й для Європи. Ось чому українському виробничнику органіки не потрібно боятись виходити на міжнародний продовольчий ринок.

Опитування свідчать, що українське суспільство готове підтримати виробників екопродуктів. Результати досліджень компанії TNS говорять про те, що 60% українців віддають перевагу екоїжі. У суспільстві вже з'явився попит на товари національного виробника органічних продуктів харчування. І це повинно стати потужним поштовхом для розвитку діючих підприємств та появі на ринку нових операторів. У 2014 році, не дивлячись на тяжке економічне та політичне положення, попит на органічні продукти в країні зріс на 15%. Внутрішній український ринок у 2014 р. спожив органіки на 14,5 млн. €, у 2015 р. досяг 17 млн. €, що в 34 рази більше, ніж у 2007 р.

Необхідно відзначити, що Україна вже успішно експортує органічні продукти харчування до європейських країн. До експортно-орієнтованих органічних продуктів відносяться зернові та олійні культури (насіння соняшника, кукурудза, льон, ячмінь, гречка, гірчиця, овес, соя), а також дикоростучі культури (чорниця, журавлина, брусниця, ожина, ядра грецького горіху) та мед.

При цьому необхідно враховувати, що експорт органічної продукції до ЄС з інших країн, у тому числі з України, передбачає обов'язкову наявність сертифікату, виданого сертифікаційною установою, яка акредитована в ЄС. У світі сформувались три міжнародні системи стандартів, вже на підставі яких складаються державні норми та правила органічного виробництва продуктів харчування, що дозволяє враховувати фізико-географічні, соціальні і економічні особливості різних країн.

Що ж заважає українським виробничникам органіки нарощувати виробництво?

Максимально використовувати потенціал українського органічного сектору неможливо без підтримки аграріїв з боку держави. Фінансову допомогу готові надати й іноземні кампанії, але необхідно ввести прозорі інструменти державного регулювання галузі.

При цьому органічні виробничники чекають від влади: удосконалення законодавства, яке регулює органічний ринок; акредитації вітчизняних організацій, уповноважених на міжнародному рівні видавати сертифікати органічної продукції; розробки й прийняття національних стандартів з органічного виробництва, які будуть максимально відповідати європейським та міжнародним нормам; формування офіційного реєстру національних виробничників органічних продуктів; введення обліку органічного виробництва у статистичну звітність продукції сільського господарства.

Для того, щоб виробники могли заробити гроші, працюючи на органічному ринку, необхідна й повна довіра споживача до продукції. А також, для забезпечення успішного просування української продукції на зовнішніх та внутрішньому ринках шляхом підтримки органічного сектора, необхідно вдосконалити систему сертифікації, планування і логістики органічної продукції [4].

Висновки. Таким чином, можна стверджувати, що український аграрний сектор має беззаперечні перспективи розвитку органічного землеробства. Українські виробники здатні задовольнити як внутрішній ринок, так і створити експортну складову, в першу чергу, орієнтуючись на країни Європейського Союзу, а також Азіатського регіону. Для сталого розвитку цього напряму аговиробництва необхідні удосконалення нормативно-правової бази, оздоровлення інвестиційного клімату, комплексна оцінка земельних ресурсів щодо можливості їх використання для органічного виробництва, подальша популяризація здорового способу життя через споживання екологічно чистих та безпечних продуктів, у тому числі й органічних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Айзенберг Т., Прокопчук Н. Стан органічного сільського господарства в Україні // Можливості державної підтримки для розвитку органічного сільського господарства. – Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія), 2013. – С.6-9.
2. Краєнбрінк Я. Органічні перспективи // Можливості державної підтримки для розвитку органічного сільського господарства. – Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія), 2013. – С.10-11.
3. Корніцька О.І. Органічне виробництво: основні напрями наукового забезпечення / О.І. Корніцька // Агроекологічний журнал. – 2011. – № 3. – С. 26-30.
4. Скальський В.В. Органічне землеробство: проблеми та перспективи / В.В. Скальський // Економіка АПК. – 2010. – №4. – С. 48-53.
5. Скидан О.В. Сучасні тенденції розвитку та проблем формування ринку органічної агропродовольчої продукції / О.В. Скидан, Ю.С. Завадська // Матеріали міжнародного семінару «Практичне природне землеробство: якість продукції, ефективність, перспективи». – 2013. – С. 35-41.
6. Олексієнко А.О. Впровадження принципів і методів органічного землеробства як стратегічний напрямок розвитку фермерських господарств Кіровоградської області / А.О. Олексієнко // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. – 2012. – Вип. 22, ч. II. – С. 1-6.

7. The world of organic agriculture: statistics and emerging tends 2016 // FiBL& IFOAM – Organics international. – 2016. – 340 p.
8. http://look.bio/post/show/311.
9. http://rodovid.me/organic_eat/4-fakta-v-polzu-organicheskoy-produ kcii-v-ukraine-i-mire.html.

УДК 631.95:550.424

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДИСБАЛАНСУ ЦИНКУ У БІОГЕОХІМІЧНИХ ЛАНЦЮГАХ АГРОЛАНДШАФТІВ УКРАЇНИ

***Єгорова Т.М.** – д. с.-г.н., п. н. с.,*
***Сапсай Т.П.** – аспірант,*
Інститут агроекології і природокористування НААН

Регіональними процесами формування надлишку цинку у біогеохімічних ланцюгах є фізико-хімічна концентрація у агроландшафтах кальцієвих класів із водами високої метаморфізації, а нестачі – розсіювання у агроландшафтах кислих класів із водами неметаморфізованими. При біогеохімічному надлишку вмісту цинку у агроландшафтах Степового регіону проявлено процеси його біогенної концентрації у зернових культурах, що просторово узгоджується із зниженою захворюваності населення на анемії. При нормі вмісту цинку у Лісостеповому регіоні проявлено його біогенне розсіювання у овочевих культурах та підвищена захворюваність населення на анемії.

***Ключові слова:** цинк, агроландшафт, грунт, біогенна міграція, біогеохімічний ланцюг, ендемічна захворюваність.*

Егорова Т.М., Сапсай Т.П. Особенности формирования дисбаланса цинка в биогеохимическиъ цепах агроландшафтов Украины

Региональными процессами формирования избытка цинка в биогеохимических цепях является физико-химическая концентрация в агроландшафтах кальциевых классов с водами высокой метаморфизации, а недостатка - рассеивание в агроландшафтах кислых классов с водами неметаморфизованимы. При биогеохимическом избытке содержания цинка в агроландшафтах Степного региона проявлено процессы его биогенной концентрации в зерновых культурах, что пространственно согласуется с пониженной заболеваемости населения на анемии. При норме содержания цинка в Лесостепном регионе проявлено его биогенное рассеивание в овощных культурах и повышенная заболеваемость населения на анемии.

***Ключевые слова:** цинк, агроландшафт, почва, биогенная миграция, биогеохимический цепь, эндемичное заболеваемость.*

Yehorova T., Sapsai T. Characteristics of zinc imbalance formation in biogeochemical chains of agrolandscapes of Ukraine

There are regional processes of formation of zinc imbalance in biogeochemical chains. Its excess predominates in physical-chemical concentration in agricultural landscapes in calcium classes with highly metamorphic waters. Deficiency of zink prevails in its dissipation in agricultural landscapes of acidic classes with not metamorphic waters. The biogeochemical excess of zinc in agricultural landscapes of the Steppe region is manifested in the processes of its concentration in the cereals that is regionally consistent with a reduced incidence of anemia in the population. At the rates of zinc content registered in the Forest-steppe region there is biogenic dissipation in the vegetable crops and increased incidence of anemia in the population.

Keywords: *zinc, agrolandscape, soil, biogenic migration, biogeochemical chain, endemic disease.*

Постановка проблеми. Біогеохімічні проблеми вирощування якісної продукції рослинництва є важливою практичною складовою наукових напрямів, які формував В.І. Вернадським [1]. До таких проблем відносяться, по-перше, загальновідома диференційованість у поширеності фітопатологій і мікроелементозів в умовах однорідності техногенного забруднення ґрунтів та вод важкими металами або штучними радіонуклідами; по-друге, низька забезпеченість поживними елементами сільськогосподарських культур на родючих високо гумусних ґрунтах; по-третє, поширення природної ендемічної захворюваності населення, худоби і рослин в умовах регіонального застосування хімічної і агротехнічної меліорації земель. Увага агроекологічної науки до харчової продукції десятиліттями залишається традиційною і зосереджена переважно на пошуках засобах меліорації земель для забезпечення біологічної безпеки сільськогосподарських культур але за умов підвищення їх врожайності.

Нажаль, за межами уваги вітчизняних дослідників за правилом залишаються біогеохімічні особливості агроландшафтів та співвідношення поживних елементів у компонентах системи «ґрунт–рослина–людина». Між тим, дисбаланс поживних елементів у агроландшафтах є результатом не лише наслідків періодичної хімічної агромеліорації земель, але і стійких природних процесів фізико-хімічної і біогенної міграції [2]. Саме ці напрями визначали мету і задачі наших багаторічних досліджень [3, 4]. Метою представленого дослідження є визначення

ландшафтно-геохімічних умов формування біогеохімічного дисбалансу та особливостей процесів біогенної міграції цинку у сільгоспкультурах, їх екологічні наслідки у фітопатологіях і захворюваності місцевого населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наприкінці минулого століття науково-практичними дослідженнями фахівців з біогеохімії і геохімічної екології, ландшафтної і екологічної геохімія обґрунтовано закономірний зв’язок між поширенням есенційних і токсичних хімічних елементів у ландшафтах та захворюваністю населення, тварин, рослин [5, 6]. Результати біогеохімічних досліджень на території України, що були отримані під керівництвом В.В. Ковальського у другій половині 20 ст., свідчили про надлишок Zn у 73% ґрунтів степу чорноземного та сухого, а також 54% ґрунтів лісостепу чорноземного [2]. Всупереч цьому, епідеміологічні дослідження зосереджені на зв’язку біохімічного складу дієти людини і ризиками виникнення відповідного спектру захворювань. Зазвичай, рівні цинку в зернових культурах становить 20 – 30 мг/кг, що є значно нижчим від рекомендованих для дієтичного харчування.

Детальні агрохімічні дослідження свідчать про складні нелінійні зв’язки між вмістом поживних елементів у ґрунті та рослинах, а також патологіями живих організмів. Такі залежності обумовлює широкий комплекс факторів. Наприклад, це дослідженні для агроландшафтів України ступінь метаморфізації природних розчинів і рівень біофільності хімічних елементів [7]. Вагомими чинниками достовірності агроекологічного аналізу біогеохімічних ланцюгів системи «ґрунт-рослина» є природно-антропогенна однорідність досліджених

ділянок (полів), а також синергетичні ефекти взаємодії хімічних речовин у процесах їх транслокації [3]. Так, наші попередні дослідження показали, що знаходження Zn у валових і рухомих формах у ґрунтах обумовлено особливостями природної і техногенної складової процесів його фізико-хімічної міграції [8]. Вивчення А.І. Фатєєвим і А. Гелстоном процесів транслокації важких металів у овочевих і зернових культурах засвідчило антагоністичні ефекти при поглинанні коренями рослин Pb^{2+}, Cd^{2+}, Ni^{2+}, Rb^{+}, K^{+} , Na^{+} , Cl^{-} , Br^{-} [9, 10]. Багаторічні дослідження Інституту агроекології і природокористування НААН у межах селітебних територій України під керівництвом Н.В. Палапи, простежують статистичні зв’язки між трьома ланками складного біогеохімічного ланцюга – «грун–рослина–людина» [11].

За результатами регіонального ландшафтно-геохімічного аналізу території України, що включав біогеохімічне оцінювання вмісту Zn, було виокремлено природні і техногенні ландшафти із надлишком цинку на рівні більше 70 мг/кг (для валової форми знаходження), який може супроводжуватися нестачею Mo, Co, або надлишком Cu. Такі агроландшафти займають переважаючу частину Правобережного Лісостепу, Північного і Південного Степу, а також незначну частину Західного Полісся і Українських Карпат [4, 6]. Біогеохімічні провінції надлишку цинку поширені на території подільських, стародубських, верхньодонських, південнобузьких, самарських, трубізьких, айдарських, донецьких, приазовських і хоперських регіональних ландшафтів [8]. Дослідження процесів біогенного поглинання природними рослинами та сільгоспкультурами вказують, що у межах окремого регіонального ландшафту простежується значима позитивна лінійну кореляцію між параметрами вмісту цинку у різних рослинах – r = 1,0–0,6 [3].

Агроекологічні проблеми територій із дисбалансом цинку обумовлені: по-перше, ігноруванням ландшафтно-геохімічного районування цих територій, як загальної основи для виявлення територій із природно-техногенним дисбалансом мікроелементу; по-друге, нелінійністю між валовими і рухомими формами вмісту цинку у ґрунтах; в-третіх, відсутністю чітких цинкових фітопатологій рослин і мікроелементозів населення ендемічної природи.

Багаторічні дослідження автора процесів фізико-хімічної і біогенної міграції поживних мікроелементів у природних і техногенних ландшафтах України дозволили розробити міжгалузеву методику досліджень і визначити провідні закономірності біогеохімічних циклів цинку у системі «грунт–рослина–людина» [3, 8].

Постановка завдання. Визначальними особливостями методики представлених досліджень є кількісне оцінювання процесів фізико-хімічної і біогенної міграції цинку у ланках біогеохімічного харчового ланцюга із застосуванням параметрів міграції, введених А.І. Перельманом (геохімічні класи та бар’єри ландшафтів) і О.Є. Бєляковою (ступінь метаморфізації вод) [3, 8]. Дослідження біогеохімічних харчових ланцюгів цинку проведено на основі авторських результатів біогеохімічного районування території України, включаючи поширення цього мікроелементу у ґрунтах, донних відкладах, поверхневих водах і золі різнотрав’я 128 агроландшафтів [4, 7], а також узагальнення літературних даних про його вміст у рухомих формах ґрунтів (ацетат-амонійного розчинну, pH=4,8) та у сухій речовині сільськогосподарських культур [8, 11].

Медико-еклогічна складова досліджень включає узагальнені нами результати медичної статистики про поширеність анемій серед дитячого населення на території України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Особливості біогеохімічних харчових ланцюгів цинку у агроландшафтах України обумовлені певними ландшафтно-геохімічними і біогенними чинниками.

Поширення у ґрунтах агроландшафтів нестачі (менше 30 мг/кг), надлишку (більше 70 мг/кг) та норми Zn (30÷70 мг/кг) є диференційованими за основними геохімічними класами, а також ступенем метаморфізації поверхнових вод ландшафтів України (рис. 1, 2).

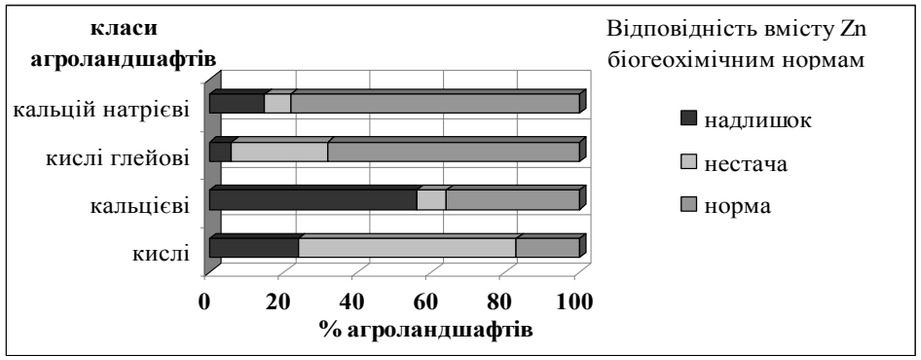


Рисунок 1. Співвідношення агроландшафтів різних геохімічних класів із дисбалансом Zn у грунтах, %

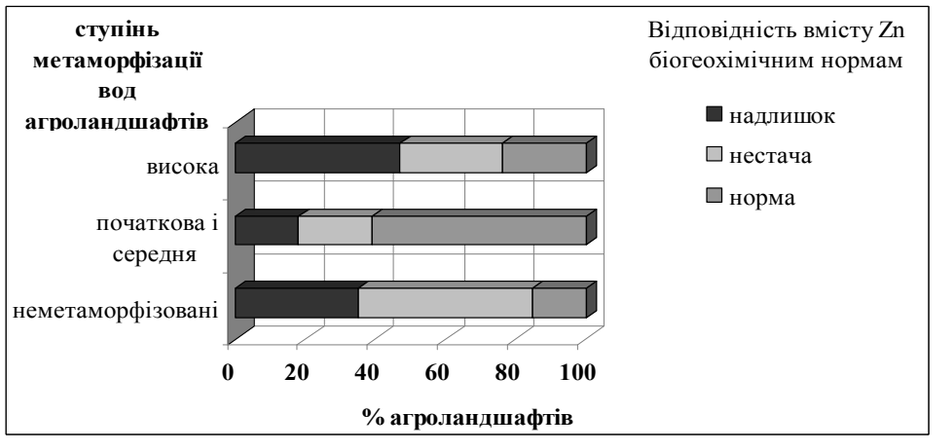


Рисунок 2. Співвідношення агроландшафтів різного ступеню метаморфізації поверхневих вод із дисбалансом Zn у грунтах, %

Нестача цинку переважає у кислих класах ландшафтів (H^+), а надлишок – у кальцієвих (Ca^{2+}), що висвітлює його природну властивість до осаджування на лужних геохімічних бар'єрах. Нестача цинку превалює у агроландшафтах з неметаморфізованими водами (коефіцієнт іонної сили природного розчину

КІС < 0,5) і відображає його низький вміст у ґрунтоутворюючих і підстильних гірських породах, а надлишок – із водами високої метаморфізації (КІС > 4), що може висвітлювати комплексність процесів вторинного засолення ґрунтів півдня України. Нестача Zn у ґрунтах за умов неметаморфізованих вод (КІС < 0,5) є результатом низького вмісту у ґрунтоутворюючих та інших гірських породах але активної водної та біогенної міграції, що найбільш властиве Zn із найнижчим іонним потенціалом Картледжа (π = 2,41); за умов вод середньої і високої метаморфізації (КІС > 4,0) – результатом пригніченості водної міграції енергетично слабких катіонів, їх концентрації у поверхневих водах та послаблення фітоактивності, що найбільш властиве Mo і Mn із значно вищими іонними потенціалами Картледжа (π = 9,6–7,7).

Зазначені закономірності поширення цинку висвітлюють природні особливості його надходження у біогеохімічні харчові ланцюги у відповідності до ландшафтно-геохімічних умов земель сільськогосподарського призначення. Відхилення від таких природних закономірностей оцінюються як наслідки антропогенної деградації біогеохімічних ланцюгів цинку. Наприклад, це стосується надлишку цинку у кислих агроландшафтах з дерново-підзолистими ґрунтами і водами початкової метаморфізації або нестачі цинку у кальцієвих агроландшафтах з чорноземними ґрунтами і водами високої метаморфізації.

Для однорідних ландшафтно-геохімічних умов земель сільськогосподарського призначення поширення цинку у сільськогосподарських культурах і природних рослинах визначають особливості його внутрішніх факторів міграції. В першу чергу, це висока активність процесів водної та біогенної міграції іонів цинку за рахунок їх низького іонного потенціалу Картледжа. Як результат, цинк відноситься до елементів із високою біофільністю і інтенсивно переходить у рослини із ґрунту. Кількісно це оцінюється коефіцієнтів біологічного поглинання A_{Zn} = 12 (за О.І. Перельманом), який є одним із найвищих. Для порівняння, біологічне поглинання рослинами більшості високо токсичних мікроелементів до 1000 разів нижче: $A_{Cd, U, Cr, Cs, Ta} < 0,01$ [12]. Це практично унеможливлює перехід «технофілів» у сільгоспрослини навіть із хімічно забруднених ґрунтів.

Регіональні особливості біогенної міграції цинку для овочевих і зернових сільськогосподарських культур у різних ландшафтних і біогеохімічних умовах представлено у таблиці. (*Таблиця)*.

У Лісостеповому біогеохімічному регіоні при збалансованому вмісті цинку (на рівні біогеохімічної норми для валової форми та переважанням дуже високого ступеню забезпеченості рухомими формами, але переважно нижче ГДК) біогеохімічні ланцюги мікроелементу оцінювалось у кальцієвих класах ландшафтів із неметаморфізованими водами. На території верхньодонських агроландшафтів у картоплі і огірках (аналітичні дані Н.В. Палапи, 2009 р.) було виявлено біогеохімічну нестачу цинку (нижче за порогові концентрації 20-500 мг/кг у сухій речовині), його біогенне розсіювання (вміст нижче за кларк рослин – 20 мг/кг) $КК_{Zn}$ = 0,02–0,4 і відповідність екологічній нормі при забрудненні – $Ке_{Zn}$ = 0,03–0,9 (вміст нижче ГДК овочевих культур – 10 мг/кг). На території авратинських і подільських ландшафтів у буряку цукровому (аналітичні дані О.П. Рябчук, 2014 р. [13]) також встановлено нестачу цинку, але при менш інтенсивнму біогенному розсіюванні $КК_{Zn}$ = 0,5 і вищому

рівні безпеки техногенного забруднення – $Ке_{Zn} \leq 1,0$. Природне різнотрав'я Лісостепового біогеохімічного регіону характеризує суттєве зниження інтенсивності біогенного поглинання цинку та відповідно рівня його біофільності. Наприклад, у подільських ландшафтів $A_{Zn} = 1,6$, що до 8 разів нижче за глобальну норму. Наслідками цих біогеохімічних процесів є затримка росту польових культур, розеточна хвороба та суховершинність плодових дерев.

Таблиця - Параметри біогенної міграції Zn в агроландшафтах України

Біогеохімічний регіон	Агро-грунтова провінція	Регіональний геохі-мічний ланд-шафт	КІС повер-хневих вод	Особливості біогео-хімічних ланцюгів Zn	Коефіцієнти біологіч-ного поглинання (A_{Zn}), різнотрав'я	Кларки концентрації ($ККб_{Zn}$) у чисельнику і екологічні коефіцієнти ($Ке_{Zn}$) у знаменнику					
						картопля*	огірки*	буряк цук-ровий**	пшениця озима, зерно	ячмінь яровий, зерно	жито озиме, зерно
Лісостеповий	Лісостеп Право-бережний	авратинські, подільські	0,2	збалансований вміст	1,6	нема даних		0,5 1,0	нема даних		
	Лісостеп Ліво-бережний	верхньодонські	0,2		1,2	0,02-0,4 0,03÷0,9	0,02-0,4 0,03÷0,9	нема даних			
по-ліський	Степ Північний	південнобузькі, приазовські	5,0	збіль-шений	4,0 **	нема даних			1,1÷2,3 0,4-0,9	0,8÷1,6 0,3-0,6	0,9÷1,4 0,3-0,5
Граничні значення норм вмісту цинку у рослинах [9, 15]					11÷12	Кларк у сухій речовині рослинності суші – 20 мг/кг; порогові біогеохімічні концентрації – 20÷500 мг/кг; ГДК зерна пшениці – 50 мг/кг; ГДК овочів – 10 мг/кг					

*Примітка:коефіцієнти розраховано за аналітичними даними: * Н.В. Палапи, 2009 р. і ** О.П. Рябчук, 2014 р.[11, 13]*

У Степовому біогеохімічному регіоні при надлишковому вмісті цинку (на рівні вище біогеохімічної норми для валової та дуже низькому ступені забезпеченості рухомими формами знаходження, що нижче ГДК) біогеохімічні ланцюги мікроелементу оцінювались у кальцій натрієвих класах ландшафтв із середньометаморфізованими водами. На території південнобузьких агроландшафтів у зернових культурах [14] вміст цинку нижче екологічної норми до 3-х разів – $Ке_{Zn} = 0,3÷0,9$. Процеси біогенної міграції цинку тут можуть проявлятися диференційовано для разних сільськогосподарських культур. У зерні пшениці озимої проявлено біогенну концентрацію цинку на рівні $ККб_{Zn} = 1,8÷2,3$ та біогеохімічну норму його вмісту. У озимому житі та ячмені яровому – біогенне розсіювання або концентрація на рівні $ККб_{Zn} = 0,8÷1,6$ та біогеохімічну нестачу або норму його вмісту.

Інтенсивність біологічне поглинання цинку у Степовому регіоні майже втричі вище, ніж у Лісостеповому, але знижена біофільність мікроелементу зберігається – $A_{Zn} = 4,0$. Зростання рівня біофільності Zn від Лісостепового до

Степового біогеохімічного регіону просторово корелює із збільшенням у 2-3 рази інтенсивності його концентрації у поверхневих водах [8].

Наші медико-геохімічні дослідження захворюваності в Україні дитячого населення на анемії (один із гіпомікроелементозів нестачі цинку) на території потенційного біогеохімічного субрегіону цинку свідчать про певну просторову кореляцію між визначеними особливостями біогеохімічних харчових ланцюгів цинку і захворюваністю населення. Так, на території подільських ландшафтів Лісостепового біогеохімічного регіону із балансом вмісту цинку у грунтах та достатньою їх забезпеченістю рухомими формами цинку, але його інтенсивним біогенним розсіюванням і суттєво низькою біофільністю у цукрових буряках, поширеність анемій у Вінницькій області до 2-х разів вище ніж по регіону. Навпаки, на території південнобузьких і причорноморських ландшафтів Степового біогеохімічного регіону із надлишком вмісту цинку у грунтах та низькою їх забезпеченістю рухомими формами цинку, але його біогенною концентрацією у зернових культурах і відносно підвищеною біофільністю, поширеність анемій у Дніпропетровській, Кіровоградській і Миколаївській областях до 5-х разів нижче ніж по регіону.

Висновки. На території України поширені біогеохімічні харчові ланцюги збалансованого, недостатнього і надлишкового вмісту цинку у грунтах. Регіональні особливості агроландшафтів Лісостепового біогеохімічного регіону визначає переважно збалансований вміст цинку, кальцієві класи ландшафтів і неметаморфізовані поверхневі води із гідрохімічними процесами розсіюванням мікроелемента. В умовах достатньої забезпеченості грунтів рухомими формами цинку, біогеохімічним ланцюгам цих агроландшафтів властива низька біофільність цинку, його біогенне розсіювання у сільгоспкультурах (картопля, буряк), а також підвищена захворюваність дитячого населення на анемії у межах Вінницької області. Особливості Степового біогеохімічного регіону визначає надлишковий вміст цинку у грунтах, кальцій натрієві класи ландшафтів і середньо- та високометаморфізовані поверхневі води із гідрохімічними процесами концентрації мікроелемента. В умовах низької забезпеченості грунтів рухомими формами цинку, біогеохімічним ланцюгам цих ландшафтів властива підвищена біофільність цинку, його біогенна концентрація у зернових сільгоспкультурах (озимі пшениця і жито), атакож знижена захворюваність дитячого населення на анемії у межах Дніпропетровської, Кіровоградської і Миколаївської областей.

Із урахуванням досліджених біогеохімічних ланцюгів, надлишок Zn у агроландшафтах Степового регіону України має позитивне екологічне значення, між тим, збалансований вміст Zn у Лісостепу потребує додаткового позакореневого живлення сільгоспкультур цинком та застосування місцевим населенням цинкових біопрепаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вернадский В. И. Биогеохимические очерки / В. И. Вернадский. – М.-Л. : Изд–во АН СССР, 1940. – 241 с.
2. Ковальський В.В. Геохимическая среда, микроэлементы, реакции организмов / В. В. Ковальский //Труды биогеохимической лаборатории Ин-

ститута геохим. и аналит хим. им. В.И. Вернадского. Том XXII. – М. : Наука, 1991. – С. 5—23.
3. 3.Єгорова Т.М. Наукові основи еколого-геохімічних процесів в агроландшафтах України / Т.М. Єгорова. Автореф. дис. … доктора с.-г. наук: 03.00.16 / Т.М. Єгорова. – К.; 2015. – 47 с.
4. Єгорова Т.М. Прогнозні Co, Mo, Mn, Zn біогеохімічні субрегіони України / Т.М. Єгорова // Доповіді НАН України. – 2003. – № 11. – С. 201-206.
5. Єгорова Т. М. Основи біогеохімії : навчальний посібник / Т. М. Єгорова, В. М. Ісаєнко. – К. : Вид. НАУ, 2005. – 170 с.
6. Єгорова Т. М. Ландшафтна екологія України (геохімічні аспекти): підручник / Т. М. Єгорова. – Кам`янець-Подільський: Вид-во ПП Заволейко В. Г., 2009. – 192 с.
7. Furdychko O. The influence of water migration of microelements on the ecological soil condition of Ukraine / O. Furdychko, L. Moklyachuk, T. Yegorova // Emirates Journal of Food and Agriculture. 2015. 27(9): 721-726.
8. Єгорова Т.М. Еколого-геохімічні процеси міграції цинку в агроландшафтах України / Т.М. Єгорова // Агроекологічний журнал – 2014. – №3. – С. 14-22.
9. Методика визначення забезпеченості ґрунтів мікроелементами для потреб плодових насаджень та заходи усунення їх нестачі в мінеральному живленні / За ред. А. І. Фатєєва // Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського". – Харків: Міськдрук, 2013. — 61 с.
10. Вплив важких металів на перебіг вірусних інфекцій рослин / О.В. Шевченко, І.Г. Будзанівська, В.П. Патика та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. - 224 с.
11. Екологічний стан сільських селітебних територій Полтавської області та шляхи його поліпшення (методичні рекомендації) / За ред. О.І. Фурдичка. – К.: Інстиут агроекології УААН, 2009.– 40 с.
12. Перельман А. И. Геохимия / А. И. Перельман. — М. : Высшая школа, 1989. — 528 с.
13. Рябчук О.П. Агроекологічне оцінювання систем удобрення зерно-бурякової сівозміни Північного Лісостепу: автореферат... канд. с.-г. наук, спец.: 03.00.16 - екологія / О.П.Рябчук. – К.: Ін-т агроекології і природокористування, 2014. – 21 с.
14. Микроэлементы в растениях и кормах / В.В. Ковальський, Ю.И. Гчецкая, Т.И. Грачёва и др. – М. : Колос, 1971. – 186 с.
15. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: справочник: В 6 кн. / Ред. Э.К. Буренков. – М.: Экология, 1996. – Кн. 4: Главные d - элементы. – 416 с.

УДК 58.073

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТУ ПОБЛИЗУ СВИНАРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ РІЗНОЇ ПОТУЖНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОТЕСТУВАННЯ

Кукурудзяк К. В. – н.с.,
Бригас О. П. - *к.б.н., зав. лаб. моніторингу агробіоресурсів,*
Інститут агроекології та природокористування НААН
Ревка Т. О. - *викладач,*
Васильківський коледж Національного авіаційного університету

У статті подано екологічну оцінку ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності на основі результатів біотестування загальної токсичності ґрунту за ростом крес-салату (Lepidium sativum L.) та коренів цибулі (Allium cepa L.). У результаті проведеного дослідження виявлено закономірності впливу свинарських господарств на екологічний стан ґрунту прилеглих територій та встановлено інформативність біотестування. Виявлено, що свинарські господарства потребують удосконалення технологій обробки відходів, а біотестування заслуговує на увагу при наданні екологічної оцінки.

Ключові слова: *біотестування, загальна токсичність ґрунту, екологічна оцінка, крес-салат, свинарські господарства різної потужності, цибуля.*

Кукурудзяк Е. В., Бригас Е. П., Ревка Т. В. Экологическая оценка грунта вблизи свиноводческих хозяйств различной мощности с помощью биотестирования
В статье представлена экологическая оценка почвы вблизи свиноводческих хозяйств различной мощности на основе результатов биотестирования общей токсичности почвы по росту кресс-салата (Lepidium sativum L.) и корней лука (Allium cepa L.). В результате проведенного исследования выявлены закономерности влияния свиноводческих хозяйств на экологическое состояние почвы прилегающих территорий и установлено информативность биотестирования. Обнаружено, что свиноводческие хозяйства требуют совершенствования технологий обработки отходов, а биотестирование заслуживает внимания при предоставлении экологической оценки.

Ключевые слова: *биотестирование, кресс-салат, лук, общая токсичность почвы, свиноводческие хозяйства различной мощности, экологическая оценка.*

Kukurudziak K., Bryhas O., Revka T. Environmental assessment of the soil near pig farms of different capacities with the aid of biotesting
The article presents an environmental assessment of the soil close to pig farms of different capacities based on the results of biotesting of general soil toxicity by the growth of cress (Lepidium sativum L.) and onion roots (Allium cepa L.). The conducted research shows some regularities of the influence exerted by pig farms on the ecological condition of the adjacent areas and proves the informative qualities of biotesting. It is discovered that pig farms require improvement of their technology of waste processing and biotesting is worth paying special attention when an environmental impact assessment is made.

Key words: *biotesting, general soil toxicity, environmental impact assessment, cress, pig farms of different capacities, onion.*

Постановка проблеми. Свинарські господарства є важливим джерелом забруднення прилеглих територій, що може стати загрозою для живих організмів, у тому числі і для життя та здоров’я людини. Джерелом забруднення стає неправильне зберігання гною, викиди стічних вод (сеча, стоки від миття обладнання), несвоєчасна утилізація загиблих тварин тощо [1, с. 362].

Використання біоіндикаторів, а саме їх фізіологічних індикаційних

ознак, дозволяє визначити зміни в екосистемах на найперших стадіях, коли вони ще не виявляються морфологічними і структурними ознаками і їх не можна виявити іншими методами. Це дає можливість передбачити порушення екосистем і вчасно вживати заходів для захисту екосистем від збитків і, тим самим, не допускати великих господарських втрат. Крім того біотестування – це порівняно легкий, простий та дешевий спосіб діагностування стану навколишнього середовища [9, с. 22; 10, с. 118].

Ґрунт виступає хорошим індикатом стану довкілля, оскільки він акумулює в собі забруднюючі речовини, що надходять від джерел забруднення, за тривалий проміжок часу та перешкоджає їх швидкій міграції у просторі. При цьому ґрунт приймає активну участь у міграції шкідливих елементів у продукти харчування.

Таким чином біоіндикаційні дослідження ґрунту поблизу свинарських господарств є важливими та актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед вітчизняних вчених, що займалися вивченням впливу свинокомплексів на екологічний стан навколишнього середовища, слід відзначити науковців Інституту агроекології та природокористування Національної академії аграрних наук та Інституту гігієни та медичної екології імені О. М. Марзєєва Національної академії медичних наук України. Зокрема Жукорським О. М. та Никифорук О. В. оцінено вплив діяльності підприємств з виробництва свинини на стан навколишнього природного середовища залежно від їх господарсько-технологічних особливостей [3, с. 102-106]. Масберг І. В. описав вплив тваринницьких комплексів, у тому числі і свинарських, на екологічний стан водних екосистем та прибережних територій Західного Криму [4, с. 138-144]. Махнюк В. М., Кіреєва І. С., Турос О. І. та ін. визначили негативний рівень впливу свинокомплексів різної потужності на стан атмосферного повітря за допомогою аналізу результатів санітарно-епідеміологічної експертизи [6, с. 33-37].

Проте біоіндикації ґрунту приділили увагу лише Масберг І. В., який дав оцінку токсичності ґрунту навколо тваринницьких господарств на прибережній території Західного Криму за допомогою крес-салату [5, с. 9], та Никифорук О. В., яка провела біотестування фітотоксичності ґрунту санітарно-захисних зон підприємств з виробництва свинини із використанням сільськогосподарських культур (ячменю ярого) [7, с. 16].

Постановка завдання. Як бачимо, питання екологічної оцінки ґрунту на прилеглих до свинарських господарств територіях за допомогою біотестування розкрите не повною мірою. Тому метою нашого дослідження стало надання екологічну оцінку ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності за допомогою біотестування.

Матеріали та методи дослідження. Для проведення екологічної оцінки ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності було обрано три свинарських господарства Київської області:

- ФОП «Кедр» із поголів’ям до 3000 гол./рік (с. Барахти Васильківського р-ну);
- ТОВ «Сільськогосподарське підприємство (С.-г. п-во) «Фастівецьке імені Зеленька» із поголів’ям 9000 гол./рік (с. Фастівець Фастівського р-ну);
- ТОВ «Нива Переяславщини» із поголів’ям 15000 гол./рік (с. Нова Оржиця Згурівського р-ну).

Для контрольної ділянки обрано місцевість, що розташована за 3 км на пд.-сх. від с. Кодаки Васильківського р-ну.

Проби відбиралися у напрямку переважаючих вітрів у межах санітарно-захисної зони (СЗЗ) – 100м від свинокомплексу та за її межами. Згідно Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів [2, с. 42] розміри СЗЗ для свинокомплексів із поголів’ям до 12000 гол., тобто для свинокомплексів ФОП «Кедр» та ТОВ «С.-г. п-во «Фастівецьке імені Зеленька», складають 500 м; для свинокомплексів із поголів’ям від 12000 до 24000 гол. на рік (ТОВ «Нива Переяславщини») – 1500 м.

Отримані результати подані як середнє значення показників, одержаних у зимовий, весняний, літній та осінній періоди.

Екологічна оцінка ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності проводилася на основі біотестування загальної токсичності ґрунту за ростом крес-салату (*Lepidium sativum L.*) та коренів цибулі (*Allium cepa L.*) згідно відповідних методик [8, с. 235-241].

Виклад основного матеріалу дослідження. Загальна токсичність ґрунту за ростом крес-салату (Lepidium sativum L.). При сприятливих умовах середовища крес-салат відрізняється швидким і майже 100% проростанням. Реакції крес-салату не є специфічними, тобто не можна зробити висновків відносно природи стресора, який впливає. Проте за його допомогою можна виявити наявність шкідливих полютантів у ґрунті, а також установити інтенсивність їхнього впливу на живий організм [8, с. 240].

Свинарські господарства пригнічують ріст коренів крес-салату: у ґрунті, відібраному в межах СЗЗ свинарських господарств, довжина коренів крес-салату значно менша, ніж їхня довжина у ґрунті за межами СЗЗ у той час, як показник контрольної ділянки навіть трохи більший за показник контролю (рис. 1). Це свідчить про те, що загальна токсичність ґрунту поблизу свинарських господарств суттєво підвищується.

При чому із збільшенням потужності господарства підвищується і токсичність ґрунту: якщо показники для ФОП «Кедр» із поголів’ям до 3000 гол./рік близькі до контрольних показників, то показники, що характеризують ТОВ «Нива Переяславщини» із поголів’ям 15000 гол., менші на третину. А розміри СЗЗ для більш потужних підприємств не повною мірою забезпечують очищення ґрунту.

Цей тест є легким та чутливим способом виміру загальної токсичності, викликаної хімічними чинниками ґрунту. Показником токсичності виступає пригнічення росту коренів цибулі. Встановлено, що ріст коренів пригнічується при більш низьких концентраціях токсиканту, ніж проростання насіння [8, с. 235].

Ріст коренів цибулі у ґрунті СЗЗ свинарських господарств істотно пригнічується у порівнянні із ростом коренів цибулі у ґрунті, відібраному за межами СЗЗ господарств (рис. 2). Це підтверджує значне підвищення загальної токсичності ґрунту свинарськими господарствами.

За отриманими результатами даного тесту також відслідковується пряма залежність між потужністю підприємства та токсичністю ґрунту: при збільшенні потужності підприємства, підвищується загальна токсичність ґрунту

прилеглих територій. Проте на відміну від результатів попереднього тесту можна сказати, що розміри СЗЗ забезпечують більш-менш достатнє пониження загальної токсичності, викликаної хімічними чинниками ґрунту.

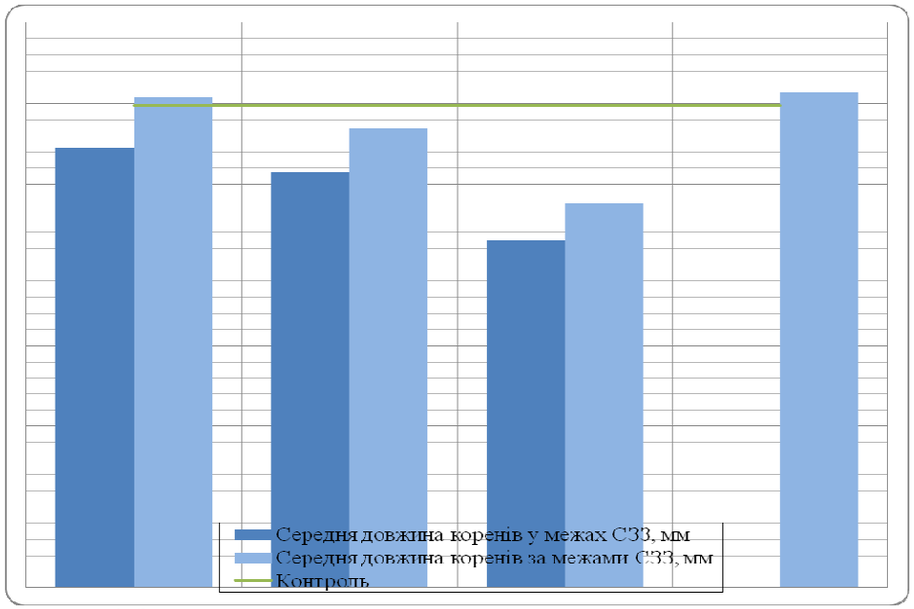


Рисунок 1. Загальна токсичність ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності за ростом крес-салату (Lepidium sativum L.)
Загальна токсичність ґрунту за ростом коренів цибулі (Allium cepa L.).

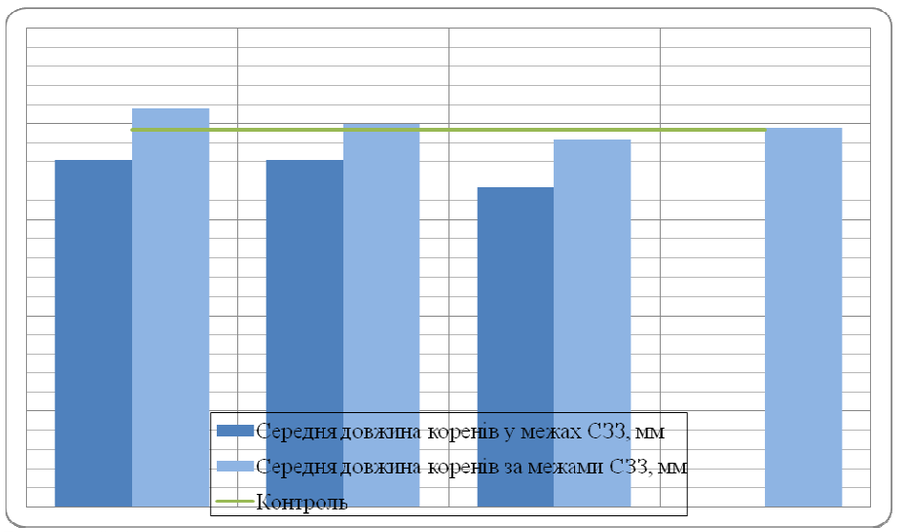


Рисунок 2. Загальна токсичність ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності за ростом коренів цибулі (Allium cepa L.)

Окрім цього свинарські господарства понижують можливість зворотного впливу токсичних речовин ґрунту (рис. 3). У пробах ґрунту, відібраних за межами СЗЗ господарств, спостерігається зворотний зв'язок, який більш-менш близький до відповідного показника контрольної ділянки. У межах СЗЗ результати зворотного впливу токсичних речовин ґрунт СЗЗ суттєво ж погіршуються. Тобто при значеннях загальної токсичності, властивих пробам ґрунту за межами СЗЗ, за умови припинення дії джерела забруднення відбувається швидке відновлення ґрунту, що підтверджується покращенням росту коренів цибулі, а при відповідних значеннях, що характерні для проб ґрунту СЗЗ, – відновлення ґрунту буде дуже тривалим.

На інтенсивність зворотного впливу впливає і потужність свиноферми: чим більша кількість поголів'я свинарського господарства, тим менший зворотний вплив і триваліший термін відновлення ґрунту.

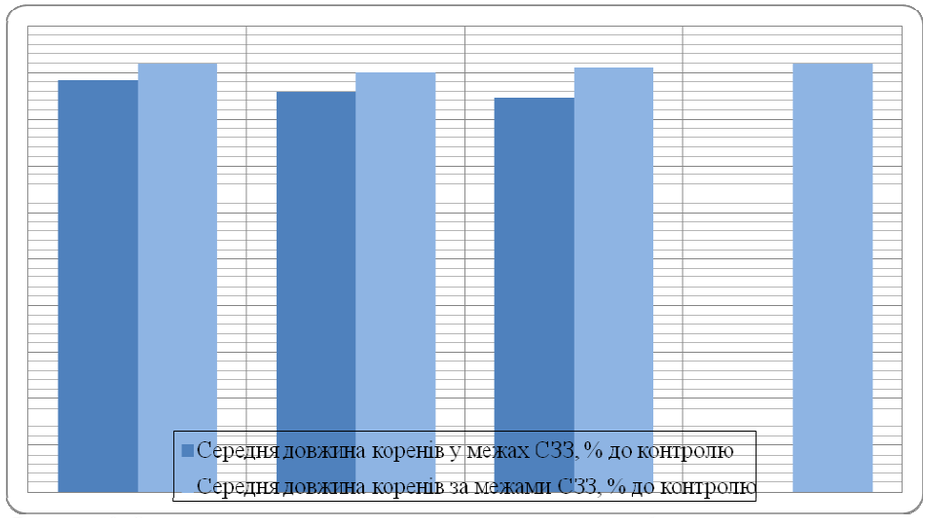


Рисунок 3. Зворотній вплив токсичних речовин ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності за ростом коренів цибулі (Allium cepa L.)

Висновки. Біотестування – простий та інформативний спосіб екологічної оцінки, який дозволяю виявити проблеми на початкових їх стадіях виникнення. За допомогою тесту за ростом коренів цибулі можна отримати більш повніші результати, але отримані результати описують загальну токсичність, викликану хімічними чинниками ґрунту. Тест за ростом крес-салату не визначає природу забруднення, проте є більш чутливим до токсичних речовин, аніж попередній тест.

Проаналізувавши, отримані дані за допомогою обох тестів можна виявити наступні закономірності. Свинарські господарства суттєво підвищують загальну токсичність ґрунту та погіршують зворотний вплив токсичних речовин ґрунту. Між потужністю господарств і токсичністю ґрунту існує пряма залежність: із збільшенням поголів'я господарств підвищується токсичність ґрунту прилеглих територій; між потужністю господарств та інтенсивністю

зворотного впливу – обернена залежність: при збільшенні поголів'я зворотний вплив пригнічується. Розміри СЗЗ підприємств забезпечують значне покращення екологічного стану ґрунту, але все ж таки не повною мірою забезпечують його очищення.

Таким чином свинарські господарства потребують удосконалення технологій обробки відходів, а біотестування заслуговує на увагу при наданні екологічної оцінки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Демчук М. В. Гігієна тварин [Текст] / М. В. Демчук, М. В. Чорний, М. П. Високос, Я. С. Павлюк; За ред. М. В. Демчука. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
2. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів №173 від 19.06.1996.
3. Жукорський О. М. Галузь свинарства – реальна та прогнозована загроза для довкілля [Текст] / О. М. Жукорський, О. В. Никифорук // Агроекологічний журнал. – 2013. – № 3. – С. 102–106.
4. Масберг І. В. Екологічні особливості стану водних екосистем і прибережних територій західного Криму [Текст] / І. В. Масберг // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.9. – С. 138-144.
5. Масберг І. В. Екологічні особливості стану водних екосистем та прибережних територій Західного Криму [Текст]: автореф. дис. … канд. біол. наук / І. В. Масберг. – К., 2014. – 20 с.
6. Махнюк В. М. Вплив виробничих об'єктів свинарства на забруднення навколишнього середовища [Текст] / В. М. Махнюк, І. С. Кіреєва, О. І. Турос [та ін.] // Гігієна населених місць. – 2011. – № 57. – С. 33-37.
7. Никифорук О. В. Вплив діяльності підприємств з виробництва свинини на навколишнє природне середовище [Текст]: автореф. дис. … канд. с.-г. наук / О. В. Никифорук. – К., 2015. – 24 с.
8. Руденко С. С. Загальна екологія. Практичний курс: Навч. посіб. у 2 ч. Частина 1. Урбоекосистеми [Текст] / С. С. Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – 342.
9. Шалімов М. О. Біоіндикація: Конспект лекцій для студ. спец. 8.040106– екологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування [Текст] / М. О. Шалімов. – Одеса: Наука і техніка, 2011. – 124 с.
10. Bioindication is light and informative way of ecological assessment of environmental condition / K. Kukurudzyak, I. Masberg, O. Brigas [and other] // Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 1-3 липня 2014 р.). – К.: ДІА, 2014. – С. 118-122.

УДК 631.95

СОЦІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Макаренко Н. А. – *д.с.-г.н., професор, НУБІП України*
Будак О. О. *– аспірант, НУБІП України*

У статті наведено результати соціологічного дослідження екологічних проблем сільської місцевості в районі розташування полігонів твердих побутових відходів (на прикладі Миронівського полігону ТПВ). Встановлено основні екологічні проблеми, які викликають стурбованість людей, що мешкають у зоні впливу полігону ТПВ.

Ключові слова: *полігон твердих побутових відходів, екологічна безпека, соціологічні дослідження.*

Макаренко Н.А., Будак О.О. Социологические исследование экологических проблем полигонов твердых бытовых отходов

В статье приведены результаты социологического исследования экологических проблем сельской местности в районе расположения полигонов твердых бытовых отходов (на примере Мироновского полигона ТБО). Установлены основные экологические проблемы, которые вызывают обеспокоенность людей, проживающих в зоне влияния полигона ТБО.

Ключевые слова: *полигон твердых бытовых отходов, экологическая безопасность, социологические исследования.*

Makarenko N.A., Budak O.O. Sociological research of environmental problems of the municipal solid waste landfills

In the article has given the results of sociological research of environmental problems of rural areas in the located region of the municipal solid waste landfills (for example the municipal solid waste landfills in Myronivka). The main environmental problems which concern people who are living in the zone of influence of the landfill were specified.

Key words: *the municipal solid waste landfills, ecological safety, sociological research.*

Постановка проблеми. В Україні проблема поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) з кожним роком стає все більш гострою [4]. Традиційно склалося так, що місто, як головне джерело утворення ТПВ, проблему їх накопичення вирішує за рахунок сільських територій. Громадська думка населення, що проживає в межах впливу полігонів ТПВ, вивчається недостатньо і, відповідно, не враховується органами місцевої і регіональної влади під час прийняття рішень з облаштування сільських території та охорони довкілля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням негативного впливу полігонів ТПВ на природне середовище присвячено роботи багатьох науковців, зокрема Корбут М.Б., Любомирової В.Н., Орлової Т.А., Сауц А.В., Чонки І.І., Шаімової А.М., та ін. Так, Корбут М.Б. (2015) було розроблено метод інтегральної оцінки екологічної небезпеки звалищ ТПВ, Шаімовою А.М. (2009) запропоновано методи підвищення екологічної безпеки полігонів і сміттєзвалищ. Проте, у цих дослідженнях не приділялося достатньо уваги соціологічним питанням, хоча саме вони мають бути невід'ємною частиною комплексних оцінок небезпечності полігонів ТПВ та програм з розбудови сільських територій.

Постановка завдання. Метою дослідження було вивчення громадської думки населення що, проживає у межах впливу полігону ТПВ, щодо його впливу на здоров'я людей та стан довкілля. Основним завданням дослідження було розроблення алгоритму опитування населення з подальшим опрацюванням результатів анкетування і підготовки рекомендацій для прийняття рішень щодо рівня його безпечності.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводилися у Миронівському районі Київської області, де вивчався вплив Миронівського полігону ТПВ на прилеглі сільські території, стан навколишнього природного середовища та здоров я людей. З цією метою здійснювали опитування сільського населення кутка Слобода м. Миронівка.

При дослідженні було використано метод анкетування [5]. Анкета містила 9 питань відкритого та закритого типу та 4 питання для поділу респондентів на групи (стать, вік, освіта, сфера діяльності). Об'єм вибіркової сукупності – 75 респондентів. Метод опитування – індивідуальне інтерв'ю за місцем проживання респондента.

Виклад основного матеріалу досліджень. Експлуатація Миронівського полігону ТПВ ведеться з 1958 р, офіційна інформація систематизується з 1998 р. Полігон знаходиться в північно-східній частині м. Миронівка на місці іщаного кар'єру. Площа земельної ділянки під полігоном становить 4,7 га [6].

Найближча житлова забудова знаходяться в південно-західному напрямку на відстані 0,8 км. Зі всіх сторін до полігону примикають сільськогосподарські землі ТОВ ім. Бузницького. Найближчий водотік р. Росава, знаходиться на відстані 1,4 км.

Таблиця 1 – Вплив Миронівського полігону ТПВ на компоненти навколишнього природного середовища

Компонент природного середовища	Чинник впливу	Характеристика впливу
Повітряне середовище	Звалищний газ	Встановлено перевищення ГДКм.р. шкідливих речовин (CO, N_2O, NH_3, H_2S, C_7H_8, пил) у межах СЗЗ, а також на прилеглих територіях. Відстань поширення шкідливих речовин складала 500 м. Простежувалася пряма залежність між концентрацією шкідливих речовин у повітрі та віддаленістю від полігону.
Водне середовище	Фільтраційні води	Виявлено, що у зоні розташування полігону вода із свердловини має високий рівень забруднення, який перевищує ГДК за органолептичними та фізико-хімічними показниками У воді виявлено E.coli та ентерококи. Встановлено перевищення чинних санітарно-гігієнічних нормативів у воді з колодязів, які розташовані на відстані 0,7-1,5 км від полігону. Простежується пряма залежність між відстанню колодязів від полігону і концентрацією шкідливих речовин у воді.
Ґрунти	Поверхневий стік, побутові відходи, фільтраційні води, звалищний газ	Виявлено погіршення санітарно-гігієнічного стану ґрунтів на сільськогосподарських угіддях в межах впливу полігону.

Попередніми дослідженнями [1,2,3] було встановлено, що полігон експлуатується без належної інфраструктури (відсутні інженерні споруди, комунікаційне забезпечення), відходи переважно складуються «навалом» і лише деяка частина - з частковим ущільненням. До складу полігону входять нагірна канава із західної сторони для попередження попадання зливових вод та одна спостережна свердловина.

Обстеження Миронівського полігону ТПВ показали, що основним джерелом негативного впливу на природне середовище були фільтраційні води. За рахунок відсутності системи збору вони накопичуються у пониженнях частинах рельєфу на території полігону, що може бути причиною забруднення ґрунту та підземних вод. Перелік основних негативних чинників, що призводять до погіршення стану природного середовища наведено в таблиці 1.

За результатами досліджень стану компонентів природного середовища було встановлено, що нормативна СЗЗ Миронівського полігону ТПВ має бути збільшена для Південного, Східно та Південно-східно напрямку румба на 560 м, 800 м та 800 м відповідно (рис. 1).

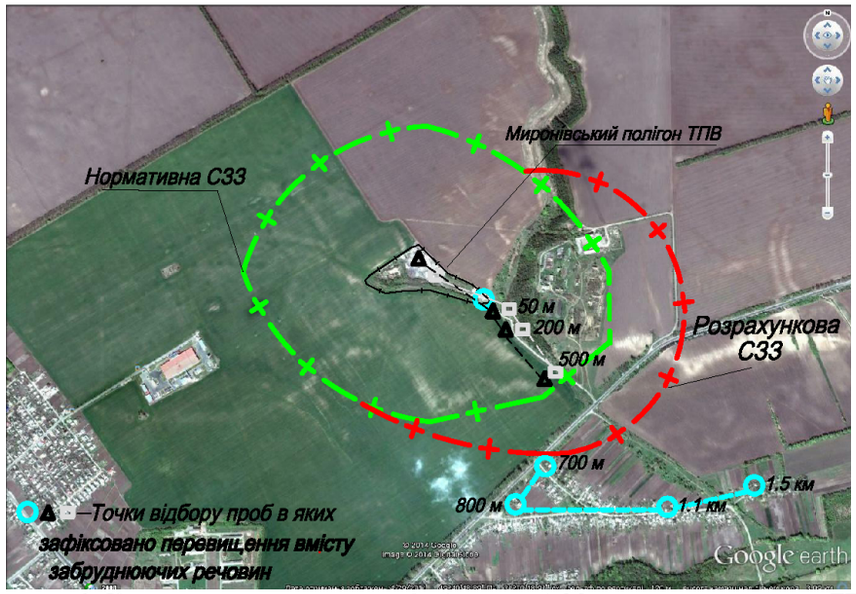


Рисунок 1. Картосхема поширення забруднення від Миронівського полігону ТПВ

Респонденти, які взяли участь у анкетному опитуванні, поділялися за наступними ознаками:

- за статтю (жінки – 54% та чоловіки – 46%);
- за віком (від 18 до 25 років – 36%; від 26-38 років – 11%; від 39-56 років – 28%; старше 57 – 35%);
- за освітою (тільки школа – 12%; середня – 34%; вища – 20%; повна вища – 34%);
- за сферою діяльності (службовець – 26%, пенсіонер – 20%, студент – 14%, підприємець – 14%, різноробочий – 14%, не працюючий – 12%).

Результати анкетування показали, що, більшість респондентів стурбовані діяльністю комунальної сфери (32%), та промислових підприємств (24%). Вони вважають, що вагомий внесок в екологічний стан місцевості здійснює автомобільний транспорт (15%), сільське господарство (19%) та інші об'єкти (10%) (рис.2).

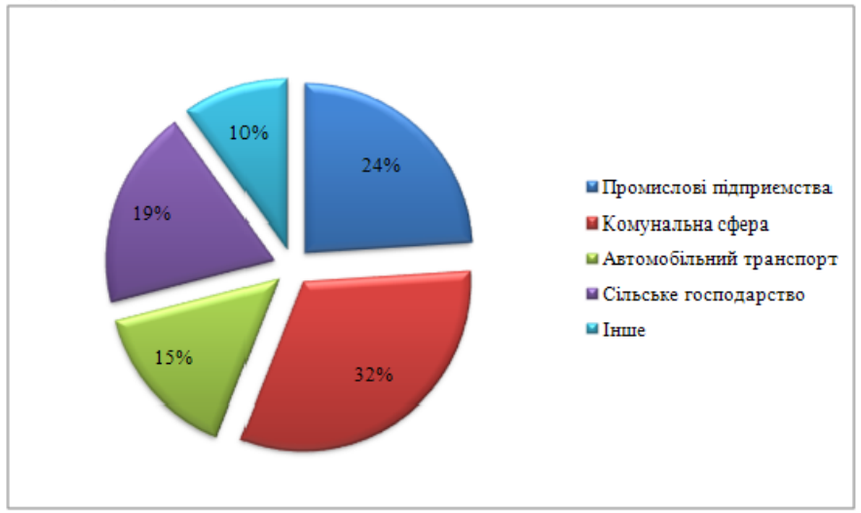


Рисунок 2. Основні фактори забруднення природного середовища (за результати анкетування респондентів кутка Слобода м. Миронівка)

Більшість респондентів звертають увагу на високий рівень забруднення території сміттям - 64%, 25% - на середній рівень і лише 11% мешканців вважають рівень забруднення території низьким (рис.3).

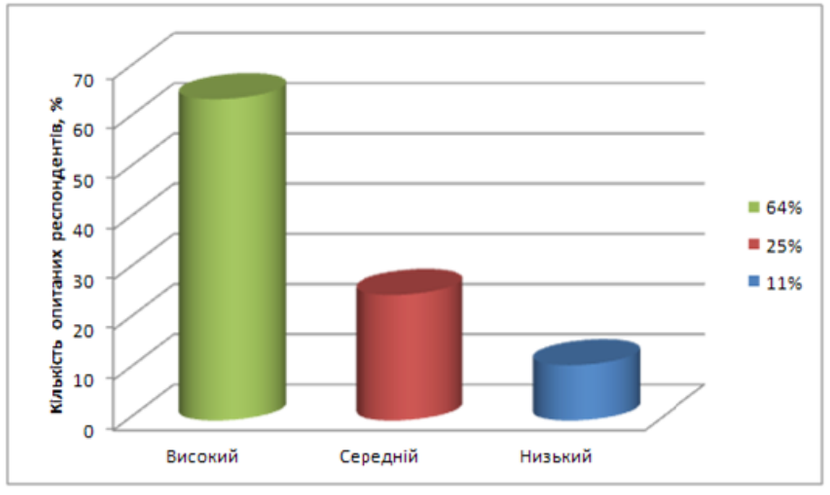


Рисунок 3. Рівень забрудненості території ТПВ (за результатами анкетування респондентів кутка Слобода м. Миронівка)

Вплив Миронівського полігону ТПВ відчувають на собі 47% мешканців, 35% його не відчувають, а 18% - важко відповісти на дане питання (рис. 4)

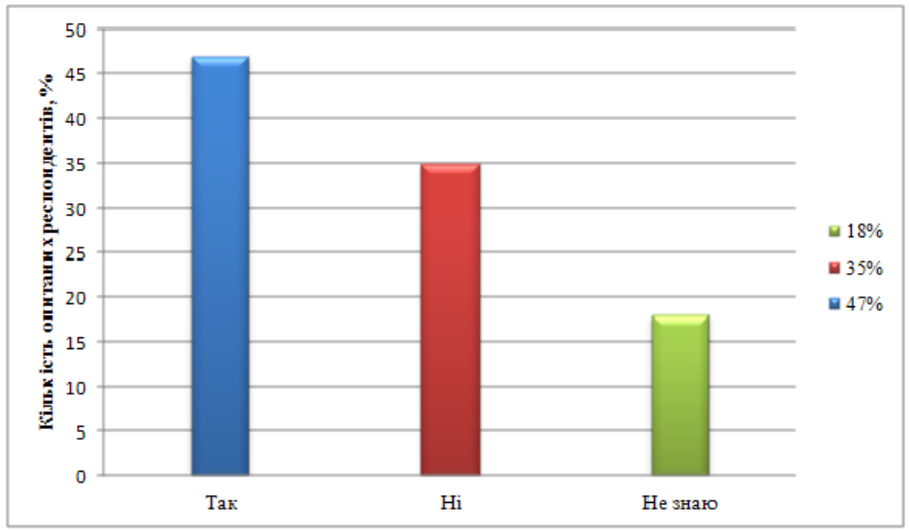


Рисунок 4. Оцінка негативного впливу Миронівського полігону ТПВ (за результатами анкетування респондентів кутка Слобода м. Миронівка)

Найбільш негативним проявом експлуатації полігону є поширення неприємного запаху, вважають 40% опитаних, 30% респондентів відзначають погіршення якості питної води, 15% вважають головною проблемою горіння відходів, 10% мешканців віддають перевагу іншим чинникам забруднення (рис. 5).

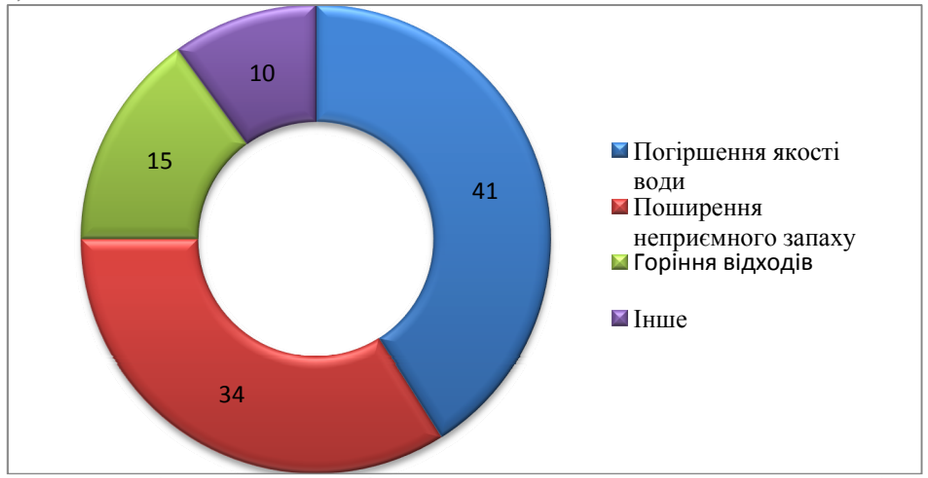


Рисунок 5. Основні негативні фактори впливу Миронівського полігону ТПВ (за результатами анкетування респондентів кутка Слобода м. Миронівка)

Таким чином, жителі вказують на певну стурбованість екологічною ситуацією своєї місцевості, більшість опитаних звертають увагу на забруднення території відходами та відчувають на собі негативний вплив Миронівського полігону ТПВ.

Висновки. Встановлено, що у місцях розташування полігонів ТПВ створюється екологічно небезпечна ситуація, яка викликає невдоволення серед місцевого населення.

Для попередження негативних соціальних настроїв місцевих жителів, покращання їх умов проживання, гарантування екологічно безпечного навколишнього природного середовища необхідно враховувати громадську думку під час прийняття управлінських рішень та реалізації екологічних програм та проектів, як центральним органам виконавчої влади, так і їх підрозділам на місцях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Макаренко Н. А. Моніторинг полігонів твердих побутових відходів із врахуванням їх впливу на сільські території / Н. А. Макаренко, О. О. Будак / Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України: Серія «Біологія, біотехнологія, екологія», – Вип. 54 – К., 2015. – С. 84 – 92.
2. Макаренко Н.А. Вплив полігонів твердих побутових відходів на прилеглі сільські території / Н.А. Макаренко, О.О. Будак // Таврійський науковий вісник. 2015. – Вип. 93. – С. 227-233.
3. Макаренко Н.А. Вплив полігонів твердих побутових відходів на атмосферне повітря прилеглих сільських територій / Н.А. Макаренко, О.О. Будак // Таврійський науковий вісник. 2016. – Вип. 95. – С. 185-192.
4. Про затвердження програми поводження з твердими побутовими відходами в Київській області на 2012-2016 роки [Текст]: Рішення Київської обласної Ради від 28.02.2012 № 547-30-VI. – 51 с.
5. Як провести соціологічне дослідження: Методичні рекомендації/ За ред. О. М. Балакірєвої, О. О. Яременка. - Київ: Держ. ін-т проблем сім'ї та молоді, 2004. - 264 с.

УДК [581.526.325:574.5](285.3)

ФІТОПЛАНКТОН ОКРЕМИХ ДІЛЯНОК РІЧКИ НИВКИ

Мантурова О.В. *- к. б. н., с. н. с., Інститут гідробіології НАН*
Колесник Н. Л. *- к. с-г. н., с. н. с.,*
Симон М. Ю. *- аспірант, Інститут рибного господарства НААН*

У статті наводяться результати досліджень складу та закономірностей розвитку фітопланктону ділянок річки Нивки (м. Київ) з різним ступенем антропогенного навантаження на прилеглу територію. Наведено дані щодо сезонної динаміки його видового складу та показників кількісного розвитку. Проведені дослідження охоплюють період з 1997 по 2000 роки.

Ключові слова: *р. Нивка, фітопланктон, антропогенне навантаження, діатомові водорості, синьо-зелені водорості, евгленові водорості, хлороккокові водорості.*

Мантурова О.В., Колесник Н. Л., Симон М. Ю. Фитопланктон отдельных участков реки Нивка

В статье приведены результаты исследований состава и закономерностей развития фитопланктона отдельных участков речки Нивки (г. Киев) с разным уровнем антропогенной нагрузки на прилегающие территории. Приведены данные о сезонной динамике его видового состава и показателей количественного развития. Проведенные исследования охватывают период с 1997 по 2000 год.

Ключевые слова: *р. Нивка, фитопланктон, антропогенная нагрузка, диатомовые водоросли, сине-зеленые водоросли, эвгленовые водоросли, хлороккоковые водоросли.*

Manturova O.V., Kolesnyk N.L., Symon M.Yu. Phytoplankton of the separate areas of the Nyvka river

The paper deals with results of investigation of composition and development peculiarities of phytoplankton of some parts of river Nyvka (Kyiv) with a different level of anthropogenic load on the adjacent territory. Data on seasonal dynamics of species composition and quantitative indices are included. The investigations cover the period from 1997 to 2000.

Keywords: *river Nyvka, phytoplankton, anthropogenic pressure, diatoms, cyanophyta, euglenids, chlorococcaceae.*

Постановка проблеми. Наслідком дії антропогенного навантаження є спрощення структури угруповань фітопланктону, зменшення його видового різноманіття, особливо на рівні таксонів високого рангу. В той же час, значне видове багатство водоростей служить біофондом для відтворення близької до природної структури угруповань при зменшенні антропогенних навантажень. Зі зниженням рівня антропогенного навантаження відбувається формування внутрішньоруслових процесів, що сприяють відновленню природних угруповань фітопланктону. Отже, між ступенем ймовірності відтворення природної структури угруповань фітопланктону та рівнем антропогенного навантаження існує пряма залежність, але при умові, що рівень антропогенного навантаження не перевищив критичної межі для екосистеми в цілому і не призвів до незворотніх змін в структурі угруповань фітопланктону зокрема. В основі процесів, що направлені на відтворення природної структури фітопланктону є вегетація прибережної водної рослинності та штучних агроценозів на площі водозбору. Ці фактори і формують той своєрідний природний буфер, який стоїть на шляху міграції біогенних елементів та органічних речовин, зменшуючи їх надходження з площі водозбору до водної товщі, тим самим пом'якшуючи негативні наслідки антропогенного впливу на русло річки та його біоту.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Перші дані про фітопланктон річки Нивки відносяться до 1997–1998 років [1], на той час було зареєстровано 164 види водоростей з 8 відділів. Низка робіт була проведена під керівництвом В.І. Щербака [2; 3; 4], в яких, зокрема, на основі структурних показників фітопланктону та за наявністю антропогенних чинників (забудови, автомобільних доріг, стоянок тощо) проведена порівняльна оцінка урбанізації водойм. В результаті досліджень, що проводили на одному з ставків р. Нивки [4], для літнього сезону вказується 147, для осіннього – 116, а загалом – 192 види та внутрішньовидові таксони.

Постановка завдання. Масив даних стосовно розвитку фітопланктону річки Нивки відображав лише загальну, типову картину формування видового

складу фітопланктону, його сезонного розвитку, чисельності та біомаси в річкових системах, але ще давав підстав говорити про специфіку цих процесів в урбанізованих річках. Тому ми звернулись до більш детального аналізу результатів досліджень формування фітопланктону на окремих ділянках річки, що відрізняються за своїм гідрологічним режимом, характером біотопів та прилеглої водозбірної площі, рівнем антропогенного навантаження, трансформації русла тощо. Для більш детального дослідження особливостей формування угруповань планктонних водоростей, вздовж русла р. Нивка нами було виділено чотири екологічно відмінні ділянки. Це фактично дало нам змогу з'ясувати особливості формування фітопланктону річки, під впливом різних за характером факторів, що діють на неї в умовах урбанізації її екосистеми.

Виклад основного матеріалу дослідження. Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили з 1997 по 2000 рік. Відбір проб проводили тричі на рік (весна, літо, осінь) на 8 станціях. Проби відбирали з глибини 0,2–0,3 м, шляхом наповнення ємностей об'ємом 0,5 л. Для фіксації проб використовували 40% розчин формальдегіду або в суміші з спиртом. Після відстоювання проби концентрували до об'єму 0,05–0,10 л. Камеральна обробка проб, що включала визначення видового складу, чисельності та біомаси водоростей, проводилась з використанням світлового мікроскопу «Laboval».

В результаті наших досліджень в складі фітопланктону річки Нивки виявлений 221 вид (233 внутрішньовидові таксони) водоростей, що відносяться до 8 відділів. Найбільшу роль в флористичному спектрі відіграють відділи *Chlorophyta* та *Bacillariophyta*, представлені практично однаковою кількістю видів та внутрішньовидових таксонів: *Chlorophyta* – 78 видів (80 внутрішньовидових таксонів); *Bacillariophyta* – 81 вид (86 внутрішньовидових таксонів) (рис. 1).

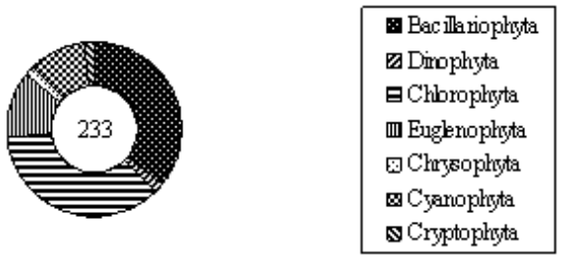


Рисунок 1. Співвідношення кількості відділів водоростей у планктоні річки Нивки (%).

Меншу роль в флористичному спектрі відіграють *Euglenophyta* та *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*), представлені відповідно 27 та 23 видами. Визначено 7 видів з відділу *Chrysophyta* та по 4 види з відділів *Dinophyta* та *Cryptophyta*. Відділ *Xanthophyta* представлений всього 1 видом.

Діатомові водорості, що є основним елементом фітопланктону лотичних систем, в річці Нивці представлені переважно класами *Fragilariophyceae* та *Bacillariophycea* (72 види, 77 внутрішньовидових таксонів) і меншою мірою класом *Coscinodiscophyceae* (9 видів). Зелені водорості представлені переважно видами з порядків *Chlorococcales* та *Volvocales*. Порядки *Ulothrichales* (представники роду *Elakatothrix*), *Zygnematales* (*Spirogyra sp*.) та *Desmidiales*

(представники родів *Closterium, Cosmarium,* та *Staurastrum*) представлені одиничними видами. Синьозелені водорості представлені досить широко – (*Cyanophyta, Cyanobacteria*), зокрема 8 видів з класу *Chroococcophyceae* та 15 видів з класу *Hormogoniophyceae*. Евгленові водорості (*Euglenophyta)* належать переважно до порядку *Euglenales* (5 родів – *Trachelomonas, Euglena, Lepocinclis, Phacus, Astasia*). Порядок *Peranematales* представлений лише 1 видом, а саме *Peranema macromastics* Conrad. До складу провідних родів входять *Nitzschia* (13 видів, 14 внутрішньовидових таксонів), *Oscillatoria* (9 видів), *Navicula* (8 видів), *Gomphonema* (6 видів, 7 внутрішньовидових таксонів), *Trachelomona*s (6 видів) і *Tetrastrum* (5 видів).

Зміни видового багатства та співвідношення різних таксономічних груп планктонних водоростей впродовж року представлені на рис. 2.

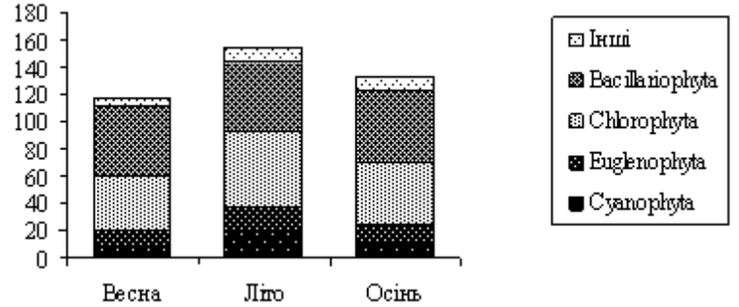


Рисунок 2. Сезонна динаміка представленості водоростей різних відділів в флористичному спектрі р. Нивки (кількість видів).

Так, якщо впродовж року кількість видів водоростей змінюється незначно, (117 в квітні, 152 в липні та 133 в жовтні), то співвідношення кількості видів зелених та діатомових, що формують основу флористичного спектру, відповідно до сезону досліджень змінюється (16,1% і 23,4% навесні; 27,6% і 13,3% влітку; 17,0% і 57,1% восени). Частка синьозелених водоростей, як одного з провідних відділів, змінюється від 6,8% до13,2% загальної кількості видів. В видовому відношенні це означає збільшення кількості видів з 8 навесні до 20 влітку. При цьому влітку акцент домінування зміщується в сторону представників порядку *Chroococcales*, а в весняно-осінній період – порядку *Oscillatoriales*. Щодо видового багатства евгленових, то навесні, влітку та восени кількість їх видів становила відповідно 12, 17 та 15, або 10,3%, 11,2% та 11,3% загального числа видів. Тобто внесок їх в флористичний спектр є найбільш стабільним і не залежить від сезону досліджень. Стосовно динаміки усереднених показників кількісного розвитку планктонних водоростей необхідно відмітити, що для річки Нивки характерні досить високі показники чисельності та біомаси впродовж року (табл. 1.).

Як видно з таблиці, ці показники навесні та восени розрізняються незначно, але в літній період вони дещо знижуються. Необхідно відмітити, що внески різних відділів в загальну чисельність та біомасу впродовж року змінюються в значно ширших межах, ніж кількість видів і загальні показники кількісного розвитку. Особливо це стосується синьозелених водоростей, абсолютні по-

казники кількісного розвитку яких змінювались від 150±13,5 тис. кл./дм^3 та 0,012±0,001 мг/дм^3 навесні до 1521±198 тис. кл./дм^3 та 0,079±0,010 мг/дм^3 влітку. При цьому відносний внесок їх в загальну чисельність коливався від 2,2% (навесні) до 29,7% (в літній період). Розбіжності у відносних внесках синьозелених в біомасу впродовж року менш різко виражені (0,1% навесні, 3,5% влітку). Це можна пояснити масовим розвитком дрібноклітинних форм. Також в широких межах змінюються показники кількісного розвитку діатомових (241±21,7 тис. кл./дм^3 та 0,299±0,027 мг/дм^3 влітку, 6503,5±84,5 тис. кл./дм^3 та 11,849±1,66 мг/дм^3 восени, що становить відповідно 4,7% та 13,1% влітку та 75,9% та 85,0% восени). Евгленові водорості характеризувались максимальними показниками кількісного розвитку навесні (1303±143 тис.кл./дм^3 та 8,669±1,127 мг/дм^3 (що становить відповідно 19,0% загальної чисельності та 68,4% загальної біомаси). Зелені водорості домінують навесні та влітку, а восени їх розвиток знижується. Частка водоростей інших видів в показниках загальної чисельності та біомаси не перевищувала 4%.

Таблиця 1 - Сезонна динаміка кількісних показників планктонних водоростей р. Нивки

Відділ	Весна			
	N*	%	B*	%
Cyanophyta	150,0±22,5	2,2	0,012±0,002	0,1
Dinophyta	7,5±1,13	0,1	0,100±0,015	0,8
Cryptophyta	–	–	–	–
Euglenophyta	1303,8±195,6	19,0	8,669±1,300	68,4
Chlorophyta	4357,4±653,6	63,6	2,066±0,310	16,3
Chrysophyta	7,5±1,13	0,1	0,004±0,001	0,0
Xanthophyta	–	–	–	–
Bacillariophyta	1025,8±153,9	15,0	1,826± 0,274	14,4
Загалом	6852,0±1027,8	100	12,676 ±1,901	100
Відділ	Літо			
	N	%	B	%
Cyanophyta	1521,3±319,5	29,7	0,079±0,017	3,5
Cryptophyta	24,0±5,0	0,5	0,012± 0,003	0,5
Euglenophyta	78,0±16,4	0,5	0,523±0,110	22,9
Chlorophyta	3127,4±656,8	61,2	1,275±0,268	55,9
Chrysophyta	94,8±19,9	1,9	0,025±0,005	1,1
Xanthophyta	21,8±4,6	0,4	0,015±0,003	0,7
Bacillariophyta	241,0±50,6	4,7	0,299±0,063	13,1
Загалом	5113,9±1073,9	100	2,280±0,479	100
Відділ	Осінь			
	N	%	B	%
Cyanophyta	421,1±105,3	4,9	0,033±0,009	0,2
Dinophyta	20,6±2,36	0,2	0,211±0,055	1,5
Cryptophyta	4,3±1,1	0,1	0,001±0,000	0,0
Euglenophyta	131,5±34,2	1,5	0,488±0,127	3,5
Chlorophyta	1246,6±324,1	14,6	0,822±0,214	5,9
Chrysophyta	237,5± 61,8	2,8	0,535±0,140	3,8
Xanthophyta	–	–	–	–
Bacillariophyta	6503,5±1690,9	75,9	11,849±3,081	85,0
Загалом	8564,9±2226,9	100	13,940±3,624	100

*Примітка: N – чисельність, тис. кл./дм^3; B – біомаса, мг/дм^3

Перша ділянка уявляє собою каскад малопротічних руслових ставів, з'єднаних між собою руслом, протікаючим по підземних колекторах. Площа водозбору зайнята багатоповерховою забудовою. Такий екологічний стан обумовлює специфіку розвитку планктонних водоростей. Для характеристики специфіки формування фітопланктону цієї ділянки використовували усереднені показники його розвитку в кожному ставку. За період досліджень в водоймах першої ділянки було визначено 83 види водоростей з 8 відділів. Картина представленості відділів в флористичному спектрі співпадає з такою для всієї річки. Для першої ділянки характерні нетипові сезонні зміни видового багатства та показників кількісного розвитку: від весни до осені спостерігається його підвищення з 23 до 50 видів, чисельність та біомаса найнижчі влітку, а найвищі восени. Сезонна динаміка показників кількісного розвитку планктонних водоростей першої ділянки представлена на рис. 3.

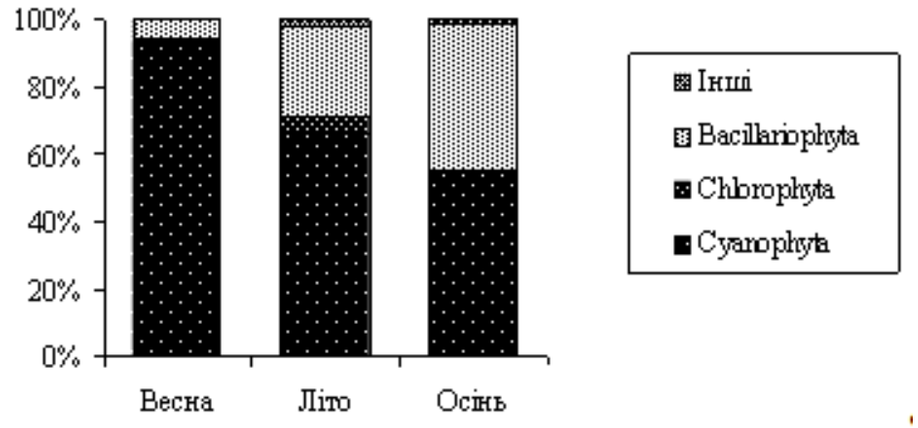


Рисунок 3. Сезонна динаміка представленості водоростей різних відділів в водоймах першої ділянки р. Нивки

Весною найвищих показників чисельності досягають *Oscillatoria planctonica* Wolosz., *Trachelomonas volvocina* Ehr., *T. planctonica* Swir., *Fragilaria capucina* Grun., *Dictyosphaerium pulchellum* Wood, найвищих показників біомаси – *Trachelomonas volvocina, T. planctonica, Dinobryon divergens* Imhof. Практично всі діатомові та хлорококові водорості не досягають помітних показників кількісного розвитку. Індекси видового різноманіття становлять H/N – 4,35 біт/екз.; H/B – 3,21 біт/г.

В літній період спостерігається пригнічення кількісного розвитку планктонних водоростей – чисельність знижується до 264±48 тис. кл./дм^3, а біомаса до 0,370±0,074 мг/дм^3 відповідно. В той же час видове багатство планктонних водоростей влітку збільшується до 38 видів. Найбільших значень чисельності досягають *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn., *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb., *Stephanodiscus hantzschii* Grun., біомаси – *Glenodinium sp., Melosira varians* Ag., *Euglena granulata* (Klebs) Schmitz. Пригнічення розвитку фітопланктону в ставках першої ділянки, можливо, можна пояснити масовим розвитком *Chara sp*. на дні цих водойм. Відповідно

зменшуються і індекси видового різноманіття – H/N до 3,55 біт/екз.; H/B до 2,82 біт/г.

В осінній період відмічено максимальний розвиток фітопланктону в ставках першої ділянки – кількість видів досягає 50, значення чисельності та біомаси – 1266±190 тис.кл./дм^3 та 3,340±0,701 мг/дм^3 відповідно. В флористичному спектрі найбільш широко представлені діатомові та зелені водорості (22 та 14 видів відповідно), проте жоден з представників цих відділів не входив до складу домінуючих комплексів. Найвищих показників чисельності досягають *Spirulina subtilissima* Kütz., *Anabaena sp., Dinobryon divergens*, біомаси – *Peridinium palatinum* Laut., *Dinobryon divergens, Euglena oxyuris* Schmarda. Індекси видового різноманіття залишаються на такому ж рівні: H/N – 3,40 біт/екз.; H/B – 2,37 біт/г.

Сезонна динаміка чисельності (а) та біомаси (б) фітопланктону в водоймах першої ділянки р. Нивки представлена на рисунку 4:

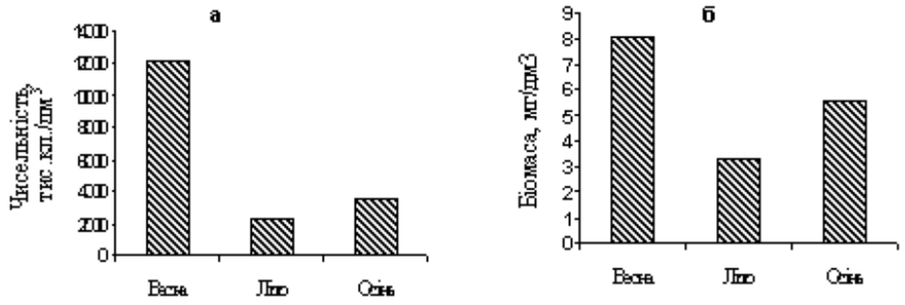


Рисунок 4. Сезонна динаміка чисельності (а) та біомаси (б) фітопланктону в водоймах першої ділянки р. Нивки

Таким чином, специфіка формування фітопланктону першої ділянки в більшою мірою обумовлена характером процесів, що протікають в самій водоймі, і меншою – факторами урбанізації її екосистеми, тобто забудовою, поверхневим стоком тощо.

Друга ділянка річки Нивки характеризується значно більшим антропогенним навантаженням ніж перша, що виражається в каналізації та спрямленні русла, розораності водозбірної площі до самого урізу води та інтенсивним використанням водних ресурсів. Ці фактори обумовили і відповідний екологічний стан цієї ділянки, і, зокрема, формування структури та сезонного розвитку фітопланктону. На ній кількість відділів водоростей зменшується до 6 (з них по 1 виду з відділів *Chrysophyta* та *Cryptophyta* зустрічаються спорадично окремими клітинами). Тобто, спостерігається зменшення біологічного різноманіття на рівні відділів. В той же час видове багатство залишається досить високим – всього впродовж періоду досліджень було визначено 81 вид водоростей, з яких 50 видів – представники *Bacillariophyta*, 15 – *Chlorophyta*, 8 – *Euglenophyta* і 7 – *Cyanophyta*. Впродовж року число видів водоростей становить 32 навесні, 55 – влітку та 36 – восени. Внески різних відділів в флористичний спектр фітопланктону водойм другої ділянки представлені на рис. 5.

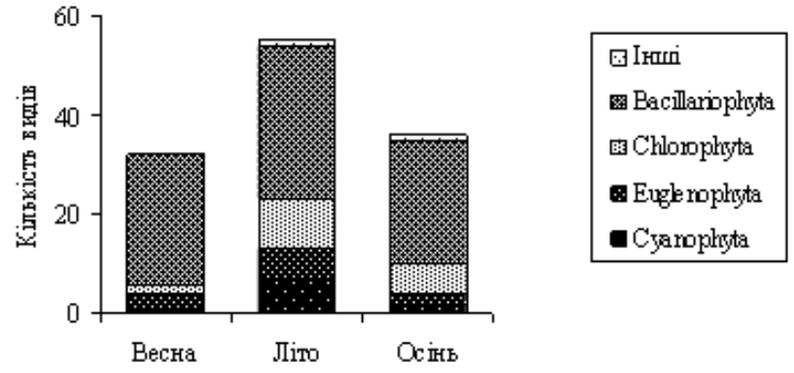


Рисунок 5. Сезонна динаміка співвідношення водоростей різних відділів в флористичному спектрі водойм другої ділянки р. Нивки.

Як бачимо, значення діатомових водоростей в флористичному спектрі водойм другої ділянки зростає у порівнянні з першою. В той же час при розгляді сезонної динаміки узагальнених кількісних показників та динаміки кількісного розвитку водоростей різних відділів були відмічені такі закономірності: максимальні показники чисельності та біомаси були зареєстровані навесні, в літній період їх значення значно знижувались. Восени ці показники знову зростали, особливо це стосується біомаси (рис. 6).

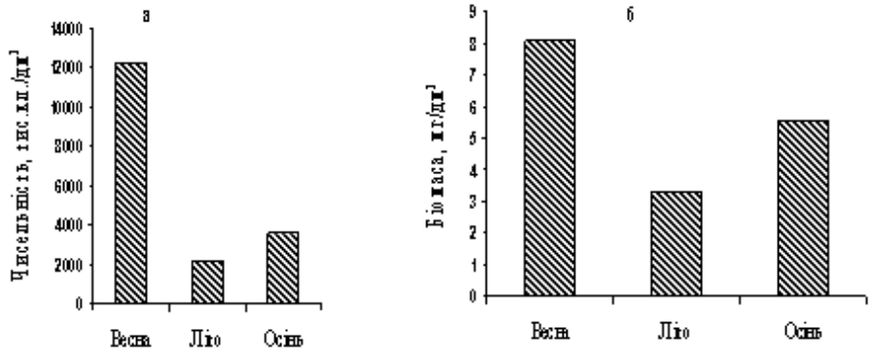


Рисунок 6. Сезонна динаміка чисельності (а) та біомаси (б) фітопланктону в водоймах другої ділянки р. Нивки.

Взагалі для другої ділянки річки Нивки характерний інтенсивний розвиток планктонних водоростей, що, ймовірно, обумовлено наявністю тут достатньої кількості біогенних елементів, які надходять з площі водозбору. Стосовно сезонної динаміки розвитку водоростей різних систематичних груп, то слід зазначити, що їх співвідношення в чисельності та біомасі змінювалось від сезону до сезону. Так, домінантами за чисельністю у всі сезони були синьозелені водорості. Навесні відмічено масовий розвиток єдиного виду з цього відділу – *Oscillatoria limosa* Ag., чисельність та біомаса якого складали 93,4% та 46,5%

загальних чисельності та біомаси відповідно. В цей час індекси видового різноманіття, розраховані за чисельністю клітин, знижуються до мінімальних величин (H/N=0,59 біт/екз.), тоді як індекс, розрахований за біомасою, залишається на середньому рівні (H/B = 2,45 біт/г).

Влітку кількість видів синьозелених збільшується до семи, а внесок їх в загальну чисельність та біомасу знижується до 65,7% та 8,5% відповідно. А частка діатомових – до 26,5% загальної чисельності та 59,9% загальної біомаси. Зелені водорості при незначній чисельності (5,8%), створюють вагому частку біомаси (59,9%). В цей час до складу домінуючого комплексу входять *Oscillatoria planctonica, O. tenuis* Ag.*, Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm.*, N. palea* (Kütz.) W. Sm. та *Stephanodiscus hantzschii.*

В осінній період синьозелені, яких було знайдено 2 види, зберігають провідну роль в чисельності – їх частка становить 54,7%, тоді як їх внесок в біомасу зменшується до 5,2%. Діатомові водорості досягають 43,8% чисельності та 89,6% біомаси фітопланктону (рис. 7).

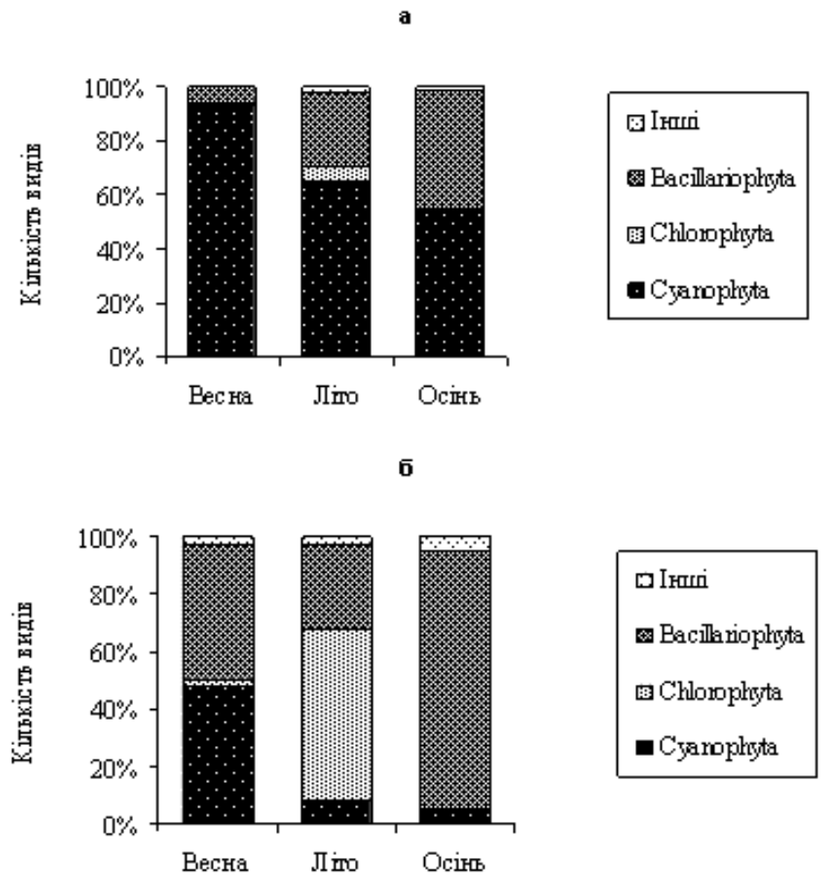


Рисунок 7. Сезонна динаміка співвідношення водоростей різних відділів по чисельності (а) та біомасі (б) планктону другої ділянки річки Нивки.

До складу домінуючого комплексу входять *O. limosa, Stephanodiscus hantzschii, Trachelomonas volvocina* та *Fragilariforma virescens* (Ralfs) Will. et Round. Індекси видового різноманіття дещо підвищуються – H/N = 3,12 біт/екз.; H/B = 2,18 біт/г. Якщо на першій ділянці річки значну роль у формуванні структури угруповань планктонних водоростей відіграють автохтонні процеси, то на другій ділянці – основна роль належить процесам аллохтонного походження, які зумовлюють значний антропогенний прес на прилеглі ділянки водозбірної площі.

Третя ділянка річки Нивки включає в себе каскад поєднаних між собою ставків та відрізки русла, частково заключеного в підземні колектори. Значний об'єм води, акумульованої в цих водоймах, невеликі швидкості течії та водообміну, обумовлюють розвиток „ставкового" фітопланктону. Ця ділянка річки характеризується найвищим видовим багатством. Так, впродовж наших досліджень було ідентифіковано 172 види водоростей (178 внутрішньовидових таксонів) з 8 відділів. З них 23 види – представники *Cyanophyta*, 6 – *Dinophyta*, 2 – *Cryptophyta*, 16 – *Euglenophyta*, 57 – *Chlorophyta*, 4 – *Chrysophyta,* 3 – *Xanthophyta* та 61 вид *Bacillariophyta*. Навесні кількість видів становила 43, влітку – 81, а восени знижується до 58. Сезонна представленість відділів водоростей в флористичному спектрі третьої ділянки річки Нивки подана на рис. 8.

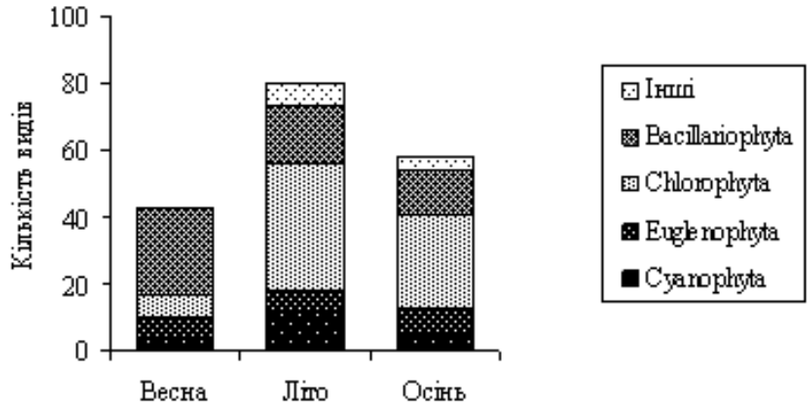


Рисунок 8. Сезонна представленість відділів водоростей в планктоні третьої ділянки р. Нивки

Показники кількісного розвитку планктонних водоростей у всі сезони досліджень знаходились на високому рівні. Навесні флористичний спектр фітопланктону третьої ділянки можна охарактеризувати як діатомово-хлорококовий, з високими показниками чисельності та біомаси, які становлять 7800±936 тис.кл./дм^3 та 18,85±2,26 мг/дм^3 відповідно. Якщо на другій ділянці високі показники кількісного розвитку водоростей в весняний період досягались за рахунок надмірного розвитку синьозелених, то в останньому випадку спостерігалась масова вегетація евгленових, практично тільки *Euglena caudata*, в верхніх ставках ділянки. Внесок евгленових в чисельність та біомасу складав відповідно 25,9% та 84,5%. Згідно літературних да-

них, такі високі показники розвитку евгленових можливі лише при високому вмісті легкодоступних органічних речовин в товщі води. Тобто «цвітіння» ставів евгленовими є відгуком планктонного угруповання на значне антропогенне навантаження на водойми цієї ділянки в весняний період. Високих значень чисельності досягали також хлорококові *Acutodesmus acuminatus* (Lagerh.) Tsar. (26,6% загальної), *Tetrastrum staurogaeniaeforme* (Shröd.) Lemm. та *Crucigeniella apiculata* (Lemm.) Komarek *(*6,5% та 5,2% відповідно). За біомасою виділялись *Pandorina morum* (O. Müll.) Bory (7,2%) та *Stephanodiscus hantzschii* (6,8%). Індекс видового різноманіття, розрахований за чисельністю, зберігається на середньому рівні і складає 3,36 біт/екз., а розрахований за біомасою – знижується до 1,29 біт/г.

Влітку в планктоні третьої ділянки формується комплекс водоростей з високим видовим багатством хлорококових, які складають майже половину загальної кількості видів. В той же час інші відділи вносять вагомі внески в створення чисельності та біомаси. Так, за рахунок синьозелених, переважно представників класу хроококових, формується 34,5% загальної кількості клітин, частка динофітових в біомасі складала 7,5% (при цьому частки цих відділів відповідно в біомасі та чисельності досить незначні і складають 7,3% та 0,5%). Абсолютні показники кількісного розвитку дуже високі –13 500,0±2,8 тис. кл./дм^3 та 8,500±1,785 мг/дм^3 відповідно. Значної чисельності в усіх ставках досягають *Microcystis pulverea* (Wood) Forti emend. Elenk.*, Merismopedia tenuissima* Lemm.*, Monoraphidium contortum, Coelastrum microporum* Näg. in A.Br.*, Dictyosphaerium pulchellum* Wood*,* біомаси – *Glenodinium sp., Ceratium hirundinella* (O.Müll.) Bergh та *Stephanodiscus hantzschii.* В той же час на фоні спільної для всіх ставків картини розвитку фітопланктону, в кожному з них є види, що досягають значного розвитку. Так, в верхньому та замикаючому ставках ділянки спостерігається помітна вегетація представників вольвоксових – *Pandorina morum* та *Carteria radiosa* Korsch. Індекси видового різноманіття високі – H/N=5,07 біт/екз. та H/B=4,30 біт/г відповідно.

Восени коли водообмін між другою та третьою ділянкою посилюється за рахунок атмосферних опадів (що веде за собою підвищення обсягів води та швидкості течії), в структурі фітопланктону зберігається загальна кількість видів та діатомово-хлорококовий характер флористичного спектру, а також високі показники кількісного розвитку. Акцент домінування як за якісними, так і за кількісними показниками зміщується в сторону діатомових (рис. 8.), особливо – *Stephanodiscus hantzschii,* який виходить на перше місце за чисельністю та біомасою в усіх ставках (до 26% та 61% відповідно). Помітно змінюється склад синьозелених водоростей, особливо в верхніх ставках ділянки, де зустрічаються види роду *Oscillatoria.* Можливо, це є наслідком активізації водообміну з водоймами другої ділянки, де масово розвивались саме ці види. В замикаючому ставку їх склад залишається без змін (домінували *Microcystis pulverea* та *Merismopedia tenuissima).* Хлорококові зберігаються в домінуючому комплексі практично в тому ж складі – *Monoraphidium contortum, Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew.*, Tetrastrum staurogeniaeforme*. Незважаючи на те, що в структурі фітопланктону водойм третьої ділянки спостерігались сезонні зміни складу, в осінній період він фактично зберігає озерно-ставкові риси. При цьому індекси видового різноманіття дещо знижуються: за чисельністю – до 4,86 біт/екз., за біомасою – до 3,37 біт/г.

Таким чином, хоча третя ділянка і складається з каскаду ставків, пов'язаних між собою відрізками основного русла і завдяки цьому існує певна міграція планктонних водоростей, ми не спостерігали значних відмінностей в структурі та флористичному спектрі фітопланктону в кожному з них, хоча їх можна було б очікувати. Цьому є кілька причин – по-перше, це те, що ставки органічно пов'язані між собою і разом з площею водозбору та ділянками русел представляють єдиний екологічний комплекс. Функціонування складових цього комплексу обумовлене одними й тими ж факторами (умови на площі водозбору, характер забудови, характер поверхневого стоку, характер забруднюючих речовин, що надходять з цим стоком, швидкість течії, рекреаційне навантаження тощо).

Четверта ділянка — незарегульований відрізок русла від житлового масиву Біличі до впадіння Нивки в річку Ірпінь довжиною близько 7 км. Основним завданням досліджень планктонних водоростей на ній було з'ясування не тільки впливу факторів, але й можливості відтворення типово річкового характеру фітопланктону на основі структурних та функціональних особливостей угруповань, що сформувались в вищерозташованих ділянках. Вирішенню цього завдання сприяли як гідрологічні, гідрохімічні, так і структурно-екологічні умови, властиві ділянці річки. Перш за все, це характерна для річкових систем протічність, виражена континуальність, наявність умовно непорушених елементів заплави, умовна відсутність постійних та небезпечних для водного середовища джерел забруднення, наявність гирлової зони. На цьому фоні ми зробили спробу відслідкувати склад та структуру фітопланктону, що надходить до цієї ділянки з вищерозташованої, його трансформацію в її межах, та інтегральні показники фітопланктону, який поповнює гирлову область. Що до загальної характеристики фітопланктону четвертої ділянки, то тут було знайдено 172 види водоростей (176 внутрішньовидових таксонів) з 8 відділів, з яких 71 вид – представники *Chlorophyta*, 53 – *Bacillariophyta*, 19 – *Cyanophyta*, 16 – *Euglenophyta*, по 4 – *Dinophyta* та *Chrysophyta*, 3 *Xanthophyta* та 2 види *Cryptophyta.* Впродовж року видове багатство водоростей дослідженої ділянки становило 77 видів навесні, 124 види влітку та 68 видів восени. Сезонна динаміка представленості водоростей різних відділів в фітопланктоні подана на рис. 9.

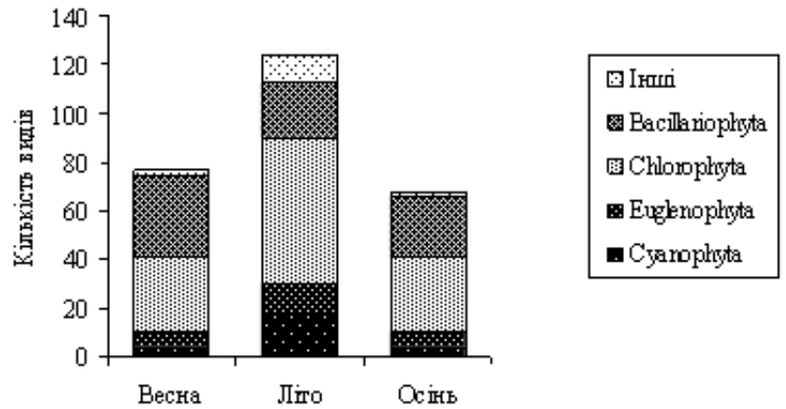


Рисунок 9. Сезонна динаміка представленості відділів водоростей в фітопланктоні четвертої ділянки р. Нивки

Як бачимо, кількість видів планктонних водоростей на четвертій ділянці змінюється в різні пори року в значно більшій мірі, ніж на вищерозташованих. Структура ж флористичного спектру та сезонна динаміка співвідношення водоростей різних відділів в деякій мірі ще співпадають з показниками вищерозташованих ділянок. Разом з тим, аналіз проб фітопланктону, відібраних послідовно за течією, свідчить про те, що з наближенням до гирла спостерігається поступове витіснення ставково-озерних комплексів реофільними, що проявляється в змінах видового складу водоростей, домінуванні окремих видів тощо.

Основою для формування структури фітопланктону та ядром домінуючих комплексів залишаються реофільні види, діатомові водорості, число видів та показники кількісного розвитку яких по мірі наближення до гирла збільшуються. Так наприклад, кількість діатомових в пунктктах відбору проб в межах четвертої ділянки, розташованих послідовно в напрямку гирла збільшується навесні від 5 до 9, влітку ця тенденція зберігається (7 – 11), а восени навіть підсилюється (7 – 13). Оскільки більшість видів діатомових водоростей відносяться до реофілів, то можна припустити, що на цій ділянці вже в певній мірі відтворилися умови, що характерні для природних водотоків з незарегульованим руслом. З метою детального вивчення змін, що відбуваються в структурі фітопланктону при переходя від лентичних до лотичних умов існування, в межах четвертої ділянки було виділено 3 станції з різним віддаленням від гирла – верхня, середня та нижня.

Верхня станція четвертої ділянки розташована на каналізованому руслі в районі ставків риборозплідного господарства «Нивка». Ці стави частково живляться водами річки. Швидкість течії – 0,1 – 0,2 м/с. Фітопланктон на цій станції формується під сильним впливом ставків, що розташовані вище. Так, навесні за числом видів домінували діатомові (10 видів з 22), вони ж створювали більшу частину чисельності (39,2%). При цьому домінантом виступав *Stephanodiscus hantzschii* – 22,3% загальної чисельності та 18,6% загальної біомаси. В той же час майже половину біомаси створювали евгленові – 47,3%, зокрема *Euglena caudata* (43,3%). За числом клітин виділялись також *Oscilatoria limosa* та *Dictyosphaerium pulchellum*. В літній період домінували зелені водорості – 28 видів з 46. За їх рахунок створювалось 69,9% чисельності та 60,5% біомаси. Необхідно також відмітити інтенсивний розвиток вольвоксових (19,2% чисельності та 46,3% біомаси). Вагома частка біомаси – 22,9% – створювалась також за рахунок евгленових. Найвищої чисельності досягали *Merismopedia tenuissima* (8,6%), *Pandorina morum* (7,2%), *Didymocystis planctonica* (9,7%), *Monoraphidium contortum* (6,4%), а біомаси – *Trachelomonas planctonica* (19,%), *Carteria radiosa* (17,9%) і *Stephanodiscus hantzschii* (6,4%). В осінній період зелені зберігають провідне положення в флористичному спектрі та чисельності. Так, знайдено 16 видів з 31, а також їм належало 57,2% загальної кількості клітин. З них особливо був помітним *Monoraphidium contortum* (22,7%). За біомасою на першому місці були діатомові – 66,7%. Як і навесні, безумовним домінантом був *S. hantzschii,* який досягав найвищих значень чисельності та біомаси – 27,3% та 59,4% відповідно. Зелені водорості створювали 26,4% біомаси. Крім вказаних видів, помітних значень чисельності досягали *Desmodesmus communis* (7,0%), *Lagerheimia genevensis* (5,4%), а біомаси – *Chlamydomonas monadina* (10,3%).

Середня станція четвертої ділянки розташована в районі заплавних лук. В цьому місці русло облицьоване бетонними плитами, за рахунок чого на руслі утворюється своєрідний штучний перекат, швидкість течії підвищується до 0,2–0,3 м/с. Плити впродовж всього вегетаційного періоду вкриті куртинами *Ulothrix sp.* Навесні на цій станції було знайдено 23 види водоростей, з яких 11 зелених та 8 діатомових. За чисельністю та біомасою перше місце займали діатомові – 51,8% та 42,3%. Як і на попередній станції безумовним домінантом був *S. hantzschii,* який досягав найвищих значень чисельності та біомаси – 43,5% та 42,3% відповідно. На другому місці за чисельністю були зелені – 36,8%, зокрема вольвоксові (15,8%), а за біомасою – евгленові (23,7%), з яких виділялась *E. caudata* (22,2%). Крім вказаних таксонів, необхідно відмітити *Dictyosphaerium pulchellum* (7,1% чисельності) та *Eudorina elegans* (11,6% біомаси). В літній період за всіма показниками переважали хлорококові – 21 вид з 41. За їх рахунок створювалось 75,4% чисельності та 57,7% біомаси. На другому місці за чисельністю були синьозелені (12,0%), а за біомасою – діатомові (28,4%). Найбільших показників чисельності досягали *D. pulchellum* (12,0%), *M. contortum* (10,4%), *D. communis* (9,7%), *Lagerheimia genevensis* (8,5%), *Pediastrum boryanum* (6,2%), біомаси – *Carteria radiosa* (11,4%), *D. communis* (7,7%), *P. boryanum* (7,2%). В осінній період також зберігається високе видове багатство хлорококових – 20 видів з 38, знайдених на цій станції. Вони створюють більше половини загальної кількості клітин – 55,2%. За біомасою провідне місце займають діатомові (67,0%), тоді як за чисельністю вони посідають другу сходинкур (36,0%). Ближче до гирла до складу домінуючого комплексу знову входить *S. hantzschii* (29,3% чисельності та 52,9% біомаси). Крім цього, найвищих показників чисельності досягали *D. communis* (13,4%), *M. contortum* (11,8%) і *Tetrastrum staurogaeniaeforme* (4,9%).

Нижня станція четвертої ділянки розташована в гирлі річки Нивки, на непорушеному руслі. Швидкість течії дещо уповільнюється у порівнянні з вищерозташованою і становить 0,1 – 0,15 м/с. Ці фактори в основному і створюють екологічні умови, на фоні яких формується тут структура та склад фітопланктону. Крім того, значна роль в цьому процесі належить, з одного боку, фітопланктону, що надходить з вищерозташованих ділянок русла, а з другого – фітопланктону річки Ірпінь, притокою якої є Нивка. Навесні більшість видів (11 з 23) належали до порядку хлорококових. За їх рахунок створювалась майже половина загальної кількості клітин – 45,3%. Як і на вищерозташованій частині русла, значну частину біомаси складали евгленові – 47,9%. При цьому *E. caudata* дещо знизила свої показники кількісного розвитку, поступившись *Trachelomonas volvocina*, який, за даними наших досліджень, в цей час масово розвивався у фітопланктоні русла Ірпеня.

Висновки. Річка Нивка відрізняється від природних річок подібних розмірів за своїми гідрографічними характеристиками (ступінь зарегульованості, порушеність заплави та відсутність елементів русла). Все це, а також екологічні умови, що склались на площі водозбору, наклали свій відбиток на специфіку формування біологічного різноманіття в руслі річки. В зв’язку з цим, упродовж майже всього русла нами відмічена висока мозаїчність біотопів, кожному з яких властиві певні особливості. Разом з тим, слід відмітити, що в їх розташуванні та формуванні ми не спостерігали закономірностей, можна лише в кожному конкретному випадку говорити про ті чи

інші причини, що привели до його утворення. Всі вони переважно зумовлені діяльністю людини як на площі водозбору, так і безпосередньо в руслі. Дещо інша картина спостерігалась нами в нижній ділянці річки, де вплив людської діяльності можна умовно вважати відсутнім. Розташування біотопів та формування їх структури на цьому відрізку відбувається за схемою перебігу цих процесів в природних водотоках. За цих умов і формувались склад та структурні показники фітопланктону р. Нивки з властивими йому видовим багатством, високими показниками кількісного розвитку, широкою екологічною амплітудою та самоочисним потенціалом.

Так, склад та структурні показники фітопланктону першої ділянки формувались в умовах однорідних біотопів та при їх відносній стабільності. Це і обумовило більш-менш стабільну структуру та кількісні показники розвитку фітопланктону. Із загальної кількості видів водоростей, знайдених нами в річці (221) на цій ділянці було відмічено 83, які є представниками 8 відділів. При чому слід відмітити, що більшість з цих видів є убіквістами, для яких характерна широка екологічна амплітуда (*Stephanodiscus hantzschii, Trachelomonas volvocina* та інші). Саме вони досягають високих показників кількісного розвитку, формуючи основу домінуючих комплексів і є вагомою складовою частиною процесів самоочищення.

Слід відзначити, що в межах другої ділянки при відносній однорідності біотопів, вже спостерігаються елементи мозаїчності. Але тут вони більшою мірою підлягають антропогенному впливу, що в певних умовах порушує їх стабільність. Цим і обумовлюються особливості формування структури та функціонування фітопланктону даної ділянки. Незважаючи на те, що тут була відмічена досить велика кількість видів (81), значних показників кількісного розвитку досягали лише окремі з них. Власне, практично лише представники роду *Oscillatoria* (*O. amphibia, O. limosa*) формували основу домінуючих комплексів в усі сезони. В якості субдомінантів виступали *Stephanodiscus hantzschii, Nitzscia palea*. Чисельність домінуючого виду складала 47 – 85%, субдомінантів – 7–12%. Сумарна чисельність домінуючого комплексу досягає 90%. Показники видового різноманіття (індекс Шенона), розраховані за чисельністю водоростей, змінюються в широких межах – 0,86 – 3,42, а розраховані за біомасою – 1,28–3,35. Таким чином, відмінності в складі, структурних показниках фітопланктону на біотопах другої ділянки, обумовлені не стільки характером біотопів, скільки умовами, що склались на площі водозбору. Ці умови, в свою чергу, формуються сумарним впливом зовнішніх чинників (розораність до урізу води, змив з сільгоспугідь тощо). Друга ділянка виступає в ролі своєрідної «ями», або «пастки», де порушується структура фітопланктону, що була сформована на попередній, і відбувається його перебудова за типом, характерним для дуже забруднених вод.

Третя ділянка практично у всі сезони знаходиться під помірним антропогенним навантаженням. Її характерною особливістю є те, що вона фактично являє собою каскад ставків, послідовно з'єднаних між собою відрізками русла. Самі ставки дещо розрізняються між собою за гідрографічними та екологічними характеристиками. Так, середня глибина ставків коливається від 0,5 до 3,0 м (середній ставок), різним рекреаційним навантаженням, ступенем урбанізації прилеглої території, наявністю або відсутністю заростей прибережної вищої водної рослинності тощо. Відрізки русла, що з'єднують ці ставки, також

мають свої відмінності. Це переважно каналізовані відрізки річки різної довжини, ширини, глибини, ступеню заростання вищою водною рослинністю, інколи ці відрізки русла заключені в підземні колектори, і зовсім рідко вони є непорушеними. Все це і сприяло формуванню на перший погляд різноманіття біотопів. В межах цієї ділянки нами була виявлена багаторазова почергова зміна біотопів, що створює ефект їх великого різноманіття. Фактично, нами встановлено, що на цій ділянці річки є фактично два типи біотопів, що послідовно чергуючись переходять один в другий по течії. Це, по перше, біотоп, що сформувався в умовах низької протічності та низької інтенсивності водообміну (став), по друге, це біотоп, що сформувався в умовах досить високої протічності (відрізок русла). Завдяки поперемінному їх чергуванню, спостерігається і досить часта зміна умов існування фітопланктону, що приводить до формування якісно і кількісно багатих угруповань. Таким чином, хоча фітопланктон цієї ділянки набуває основних рис, що притаманні озерно-річковому, він є найбагатшим за видовим складом і показниках кількісного розвитку. Найвищі індекси видового різноманіття також були зареєстровані на цій ділянці. Так, в водоймах, що входять до її складу, було зареєстровано 172 види водростей з 8 відділів. Слід відмітити певні закономірності у формуванні складу угруповань фітопланктону в межах третьої ділянки. Так, в усіх ставках його можна охарактеризувати як хлорококово-діатомовий. Але якщо в верхньому ставку ділянки навесні відчувається вплив другої ділянки, що проявляється в наявності значної кількості клітин домінуючих видів (*Oscillatoria, Stephanodiscus hantzschii*), то в наступних ставках цей вплив згладжується за рахунок інтенсифікації кількісного розвитку автохтонних озерно-ставкових форм водоростей. В цьому випадку характер фітопланктону є хлорококово-діатомовим. Фітопланктон різних пунктів в межах третьої ділянки має високі показники флористичної подібності (0,55–0,70). Слід відмітити, що видовий склад домінуючих комплексів водоростей був універсальним для всіх ставків і включав навесні *Euglena caudata*, *Stephanodiscus hantzschii Acutodesmus acuminatus*, *Tetrastrum staurogaeniaeforme* та *Crucigeniella apiculata*, влітку – *Microcystis pulverea, Merismopedia tenuissima, Monoraphidium contortum, Coelastrum microporum, Dictyosphaerium pulchellum*, *Pandorina morum* та *Carteria radiosa*, восени – *Stephanodiscus hantzschii Monoraphidium contortum, Desmodesmus communis, Tetrastrum staurogeniaeforme*. Основні відмінності між ними полягали у поперемінній зміні домінантів та субдомінанатів в межах цих комплексів в окремих ставках. Континуальність же в розвитку фітопланктону на третій ділянці відслідковується саме за розвитком окремих видів (своєрідних маркерів), які виділяються на фоні спільного для всіх пунктів домінуючого комплексу. Зокрема, це вже вказаний вище *Stephanodiscus hantzschii,* а також *Euglena caudata*, спалах розвитку якої спостерігався в верхньому ставку навесні. Вздовж течії показники її кількісного розвитку зменшувались наступним чином: 1750 – 800 – 325 – 80 тис. кл./дм^3, при цьому загальні показники кількісного розвитку фітопланктону всіх ставків були дуже близькими (7800±1630 тис.кл./дм^3 та 18,85±3,96 мг/дм^3). Закономірності у формуванні флористичного складу та структури фітопланктонних угруповань, описані нами для третьої ділянки, зберігаються аж до початку четвертої.

Четверта ділянка фактично є незарегульованим, відносно непорушеним руслом, з всіма притаманними йому гідрологічними особливостями малої річки, і тягнеться аж до впадіння р. Нивки в річку Ірпінь. На сучасному етапі річка Ірпінь, в результаті її зарегулювання, має нестабільний рівневий режим, що сприяє формуванню на цій ділянці відповідних біотопів, дещо відмінних від таких вищерозташованих ділянок.

Таким чином, в межах річки Нивки найбільш показовими для оцінки впливу антропогенних чинників на розвиток фітопланктону є дві ділянки – в межах Києва (частину спрямленого русла і стави, з високим ступенем антропогенного навантаження на прилеглу територію) та ділянка за межами міської території (адміністративно Києво-Святошинський район), що включає ділянку незарегульованого русла. Формування угруповань планктонних водоростей залежить від багатьох чинників, основним з яких є антропогенне навантаження на ту чи іншу ділянку. За градієнтом його інтенсивності спостерігається посилення домінуючого положення видів з широкою екологічною амплітудою, при цьому відбувається звуження флористичного спектру.

СПИСОК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мантурова О.В. Градиентный анализ водорослевых сообществ урбанизированной реки (на примере р. Нивки) // Гидробиол. журн. – 1999. – 35, № 6. – С. 22–27.
2. Щербак В.І., Семенюк Н.Є. Формування структури фітопланктону в залежності від антропогенного забруднення // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: ВГЛ “Обрії”, 2004. – Т. 6. – С. 300–305.
3. Щербак В.І., Семенюк Н.Є. Порівняльна оцінка ступеню урбанізації водойм за різноманіттям фітопланктону // Наукові записки Тернопільського університету. Серія Біологія. – 2005. – № 3 (26). – С. 498–500.
4. Щербак В.И., Семенюк Н.Е. Сравнительная характеристика фитопланктона водоемов различных районов Киева // Гидробиол. журн. – 2005. – 41, № 2.– С. 29–36.

УДК: 502.175:332.142.6 (1-22)

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКИХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ

***Палапа Н.В.** – д.с.-г.н.,*
***Пронь Н.Б.** – к.е.н.,*
***Устименко О.В.** – здобувач,*
Інститут агроекології і природокористування НААН

Наведено результати багаторічних досліджень основних компонентів селітебних агроекосистем – ґрунту, питної води і рослинної продукції. Встановлено, що ґрунти сільських селітебних територій мають дуже високий вміст рухомих форм фосфору і калію, вміст гідролізованого азоту знаходиться переважно на низькому та дуже низькому рівні. У багатьох випадках ґрунти селітебної зони забруднені важкими металами, питна вода і сільськогосподарська продукція, вирощена на цих територіях, не відповідають стандартам якості, що потребує проведення моніторингових досліджень на цих територіях.

***Ключові слова:** селітебна територія, екологічний стан території, агроекологічний стан ґрунту, якість питної води і рослинної продукції, моніторинг господарств населення.*

Палапа Н.В., Пронь Н.Б., Устименко О.В. Мониторинг экологического состояния сельских селитебных территорий

Приведены результаты многолетних исследований основных компонентов селитебных агроэкосистем – почвы, питьевой воды и растительной продукции. Установлено, что почвы сельских селитебных территорий очень хорошо обеспечены подвижными формами фосфора и калия, содержание гидролизированного азота находится на низком и очень низком уровне. Во многих случаях почвы селитебной зоны загрязнены тяжелыми металлами, питьевая вода и сельскохозяйственная продукция, выращенная на этих территориях, не соответствуют стандартам качества, что говорит о необходимости проведения мониторинговых исследований на этих территориях.

***Ключевые слова:** селитебная территория, экологическое состояние территории, агроэкологическое состояние почвы, качество питьевой воды и растительной продукции, мониторинг хозяйств населения.*

Palapa N.V., Pron N.B., Ustymenko O.V. Monitoring of ecological condition of rural residential areas

The results of many years of research on the main components of residential agroecosystems - soil, drinking water and plant products are presented. It is established that soils of rural residential areas have very high content of exchangeable forms of phosphorus and the potassium content of hydrolyzed nitrogen is preferably low and very low. In many cases, soils of residential areas are contaminated by heavy metals. Drinking water and agricultural products grown in these areas do not comply with quality standards. All of these require carrying out monitoring researches in these areas.

Keywords: residential area, ecological state of the territory, agroecological condition of soil, water quality, plant production quality, monitoring of private households.

Постановка проблеми. Важливим фактором підтримання родючості ґрунтів і одержання продуктів харчування, що відповідають необхідним санітарно-гігієнічним і медико-біологічним вимогам, є моніторинг за екологічним станом агроландшафтів. На території колишнього Радянського Союзу ці роботи проводилися державною агрохімічною службою. Системою спостережень передбачалося через кожні п’ять років проведення суцільного ґрунтово-агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення великотоварних підприємств – колгоспів і радгоспів. Починаючи з 1977 року до переліку показників, що підлягали обов’язковому контролю як у ґрунті, так і в рослинній продукції, було внесено радіонукліди, залишки пестицидів та важкі метали. За результатами ґрунтово-агрохімічного обстеження розроблялись рекомендації з раціонального використання мінеральних і органічних добрив та застосування хімічних меліорантів – вапнування кислих та гіпсування солонцевих ґрунтів.

Контроль за вмістом залишків пестицидів дозволяв виявляти, а в подальшому і забороняти низку препаратів, які найбільше забруднювали ґрунт, водні джерела та рослинну продукцію, а також зменшити забруднення овочевої продукції нітратами. Особливе значення мали відомості про рівні забруднення ґрунтів радіонуклідами на спеціальних майданчиках, які були закладені протягом 1977–1979 рр. у кожному районі 25-ти областей України.

Об’єктивна оцінка змін радіаційної ситуації на території України після аварії на Чорнобильській АЕС стала можливою завдяки даним, які були отримані у спеціальних дослідженнях з радіонуклідами.

Проте слід зауважити, що все вище наведене стосувалося тільки земель сільськогосподарського призначення великотоварних підприємств, а саме колгоспів і радгоспів. Ні ґрунти, ні продукція, ні водні джерела господарств населення (присадибні земельні ділянки), а точніше їх селітебна зона, ніколи не обстежувалися – ні за часів існування колишнього Радянського Союзу, ні за роки Незалежності України. Обстеження основних компонентів селітебних агроекосистем (ґрунту, води і рослинної продукції) проводилося тільки у випадку надзвичайної ситуації. Наприклад, якщо на території школи, дитячого садочка або окремо взятої садиби приватного сектора було виявлено захворювання дитини або дорослої людини інфекційного характеру, чи факт отруєння речовиною невідомого походження. В такому випадку проводилися і проводяться дослідження, але тільки локального характеру. Суцільний моніторинг особистих господарств населення ніколи не проводився.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Такі вчені як М.М. Городній, В.В. Медвєдєв, Г.А. Мазур, Б.С. Носко, Е.Г. Дегодюк, М.К. Шикула, О.Г. Тараріко, В.І. Кисіль займалися і займаються питаннями вдосконалення агроекологічного моніторингу і розробкою заходів з відновлення родючості ґрунтів. О.М. Михальською, П.Х. Пономарьовим, О.І. Циганенко, Л.В. Калініенко, І.М.Гудковим, І.І. Ясковцем досліджено проблему надходження нітратів, важких металів та радіонуклідів до організму людини та їхній вплив на стан здоров’я. Переважна більшість наукових досліджень з проблем екологічного стану повітря, питної води, ґрунтів присвячено переважно міським поселенням. Що стосується сільських поселень, то дослідження спрямовано в основному на вивчення соціально-економічних проблем села (В.Г. Андрійчук, О.Г. Булавка, Ю.Е. Губені, В.І. Куценко, М.Й. Малік, О.І. Павлов, І.В. Прокопа, П.Т. Саблук, В.К. Терещенко, Л.О. Шепотько, В.В. Юрчишин, В.Ф. Іванюта, М.О. Барановський та ін.). Проте питанням забруднення ґрунтів, питної води, якості сільськогосподарської продукції, вирощеної на сільських селітебних територіях приділено незначну увагу.

Постановка завдання. Дослідження особистих господарств населення нами проводилось у північних, південних, східних, західних та центральних областях України впродовж 2003–2012 рр.

Об’єктами дослідження були ґрунти, рослинна продукція (овочева), що вирощувалась на сільських селітебних територіях, та питна вода.

Метою наших досліджень було вивчити екологічний стан сільських селітебних територій, визначити агроекологічний стан ґрунту, якість рослинної продукції, якість питної води та оцінити їх екологічний стан.

Вміст органічної речовини в ґрунті визначали за ДСТУ 4289 – 2004 [1], pH – іонометричним методом (ДСТУ ISO 10390–2001) [2], вміст гідролізованого азоту за методом Корнфілда [3], вміст рухомих форм фосфору і калію – за методами Чирикова (ДСТУ 4115–2002) [4], Кірсанова (ДСТУ 4405–2005) [5] і Мачигіна (ДСТУ 4114–2002) [6], вміст рухомих форм важких металів – методом атомно-абсорбційної спектрометрії в буферній амонійно-ацетатній витяжці з pH 4,8 [7].

Якість рослинної продукції визначали за такими показниками: вміст нітратів – іонометричним методом за допомогою нітрат–селективного електроду [8], вміст рухомих форм важких металів – методом атомно–абсорбційної спектрометрії [9].

Якість питної води визначали за наступними показниками: реакція середовища ($pH_{сол.}$) – іонометричним методом (ДСТУ 4077–2001) [10], вміст нітратів – колориметрично із застосуванням фенолдисульфокислоти [11], вміст хлоридів [12], і загальну твердість – титриметрично [13], вміст рухомих форм важких металів – методом атомно–абсорбційної спектрометрії [14].

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведені власні багаторічні дослідження та узагальнення наукової літератури і статистичних даних дали змогу встановити основні чинники і джерела антропогенного навантаження на сільські селітебні території, які наведено у попередніх наших публікаціях. Отримані результати досліджень вказують на те, що екологічний стан селітебних територій, особливо сільських, є таким, що в переважній більшості випадків, не відповідає нормативам, які ставляться до еколого безпечних умов проживання населення на цих територіях.

Наведені в табл. 1 узагальнені багаторічні дані щодо вмісту основних поживних речовин та важких металів у ґрунті приватних господарств населення показують, що ґрунти цих господарств потребують моніторингових досліджень. Адже вміст цинку та міді в окремих випадках перевищує ГДК у 4,2 та 5,2 разів відповідно, а таких токсичних елементів як свинець і кадмій в 1,8 та 1,7 разів.

Таблиця 1 – Мінімальні та максимальні значення вмісту в ґрунті основних поживних елементів та важких металів, мг/кг

№п/п	Найменування показника	Вміст, мг/кг
1	Гідролізований азот	42 – 182
2	Рухомий фосфор	8 – 5375
3	Рухомий калій	34 – 2096
4	Мідь (ГДК 3,0)	3,4 – 15,5
5	Цинк (ГДК 23,0)	25 – 96
6	Свинець (ГДК 2,0)	0,1 – 3,5
7	Кадмій (ГДК 0,7)	0,01 – 1,20

Вміст основних поживних елементів – фосфору і калію дуже високий за рахунок внесення високих доз гною на невеликі за площею земельні ділянки. Окрім того є приватні господарства, де власники вносять також мінеральні добрива у необґрунтованих дозах, – «на око», внаслідок чого забруднюється і питна вода і рослинна продукція токсичними речовинами.

Окрім ґрунту досліджувалася питна вода на вміст нітратів, хлоридів, цинку, міді, загальну твердість та показник pH. Результати, отримані в процесі досліджень, наведено у табл. 2, де представлені узагальнені дані по всіх досліджуваних областях.

Кислотно-лужний показник води pH – один з найважливіших показників якості води, який багато в чому визначає характер хімічних і біологічних процесів, що відбуваються у воді. При низькому pH вода має високу корозійну активність, а при високих рівнях (більше 11) набуває характерного неприємно-

го мильного запаху, може викликати подразнення очей і шкіри. Саме з цієї причини для питної води і води господарчо-побутового призначення оптимальним вважається рівень pH від 6 до 9.

Таблиця 2 – Мінімальні та максимальні рівні хімічного складу питної води на території сільських населених пунктів

№п/п	Найменування показника	Вміст
1	pH, од.	6,5 – 13,0
2	Загальна твердість, мг-екв./100 г (допустимий вміст не більше 7)	4,2 – 44,6
3	Нітрати, мг/л (ГДК 45)	сліди – 1258
4	Хлориди, мг/л (ГДК 200)	6 – 1163
5	Мідь, мг/л (ГДК 1,0)	0,1 – 1,2
6	Цинк, мг/л (ГДК 5,0)	0,37 – 5,90

Причиною високого вмісту нітратів і хлоридів та незначних перевищень за вмістом міді і цинку у колодязній воді на території приватних домогосподарств населення у переважній більшості випадків є порушення санітарних правил забудови території, внесення підвищених і високих доз мінеральних і органічних добрив та порушення технологій зберігання гною і утримання свійських тварин і птиці.

Проведені дослідження та зроблені узагальнення і аналіз рослинної продукції, вирощеної на сільських селітебних територіях, виявили і у продукції високий вміст нітратів і важких металів (табл. 3), що безперечно чинить шкідливий вплив на стан здоров'я населення.

Таблиця 3 – Мінімальні і максимальні значення вмісту нітратів у рослинній продукції

№п/п	Культура	Нітрати, мг/кг	
		ГДК	вміст
1	Картопля	120	62 – 597
2	Морква	300	150 – 768
3	Буряки столові	1400	227 – 4527
4	Буряки кормові	1400	376 – 5200
5	Цибуля	80	44 – 200
6	Кабачки	60	58 – 842
7	Огірки	200	2 – 265
8	Кріп, петрушка	1500	300 – 4125

Окрім того також було встановлено, що найбільше забруднена нітратами продукція виявилась у приватних господарствах приміської зони, що спеціалізуються на вирощуванні овочевої продукції, особливо ранньостиглої і зелені (редис, кріп, петрушка, зелена цибуля, рання картопля та ін.), яка призначалася спеціально для реалізації на ринку. Найменша кількість нітратів виявлена у продукції, що вирощувалася для власних потреб (садово-городні та присадибні ділянки).

Аналіз рослинної продукції на вміст важких металів виявив значні перевищення допустимих рівнів міді, свинцю, цинку і кадмію. Важкі метали належать до поширених токсичних забруднювальних речовин. Вони широко застосовуються в різноманітних промислових виробництвах та попри існуючі очисні споруди, сполуки важких металів проникають у промислові стічні води.

Екологічна небезпека важких металів полягає в тому, що вони активно поглинаються фітопланктоном, а потім по харчовому ланцюгу потрапляють до організму людини.

Для приватних господарств населення надзвичайно актуальним є питання щодо забруднення сільськогосподарської продукції пестицидами. Під час проведеного нами опитування було встановлено, що власники сільських садиб дуже активно застосовують пестициди для захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, не дотримуючись при цьому необхідних вимог при обробці сільськогосподарських культур та рекомендованих норм, що виключають забруднення продукції і навколишнього середовища.

Нами також було встановлено, що сільське населення при відгодівлі тварин використовує різні антибактеріальні речовини, якими забруднюються харчові продукти тваринного походження. Джерелом їх надходження можна вважати різні кормові добавки, лікарські та хімічні препарати, що використовують для підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин, профілактики захворювань, збереження доброякісності кормів. Найбільш поширеними є антибіотики, сульфаніламіди, нітрофурани і гормональні препарати.

Проблема харчування людей у сільській місцевості полягає в тому, що вони здебільшого використовують у їжу продукцію, вирощену на власних присадибних ділянках (овочі, фрукти, молоко, м'ясо), а також зібрану та впольовану в лісі (гриби, ягоди, дикі звірі і птахи). І якщо населений пункт знаходиться в зоні будь-якого джерела забруднення (чи поблизу нього), існує висока ймовірність, що разом з продукцією в організм людини надходитиме значна кількість забруднювальних речовин, які негативно впливають на стан здоров'я населення. З огляду на все це, особливу увагу необхідно зосереджувати не на біологічній (вміст вітамінів, білків, жирів, мінералів тощо), а саме на токсикологічній (вміст шкідливих речовин) якості сільськогосподарської продукції.

Висновки. Враховуючи те, що як за об'єктивних, так і суб'єктивних причин порушуються санітарні норми і правила щодо технології вирощування сільськогосподарських культур, утримання тварин і птиці, особливості зберігання та застосування гною і засобів захисту рослин в особистих селянських господарствах, на присадибних, колективних садових і городніх ділянках в обов'язковому порядку необхідно проводити агроекологічний моніторинг, при здійсненні якого на селітебних територіях слід виявляти основні чинники, що спричиняють еколого дестабілізуючий ефект, – забруднення ґрунтів, зниження їх родючості, деградацію; забруднення кормів, які йдуть на годівлю худоби та свійської птиці; забруднення рослинної продукції, що йде на харчування населення; забруднення відкритих і закритих джерел водопостачання. З'ясувати механізм дії виявлених чинників на агроекологічний стан ґрунтів і санітарно-гігієнічні показники якості продукції, а також розробити ефективні заходи щодо покращення екологічної ситуації на селітебних територіях, умов проживання сільського населення та ресурсоенергозберігаючих технологій отримання високоякісної, екологічно безпечної сільськогосподарської продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини (ISO 4289:2004, IDT) : ДСТУ ISO 4289:2004. – [Чинний від 2004-04-30]. – К. : Держстандарт України, 2004. – 14 с. – (Національний стандарт України).
2. Якість ґрунту. Визначення pH (ISO 10390:1994, IDT): ДСТУ ISO 10390:2001. – [Чинний від 2002-01-04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 11 с. – (Національний стандарт України).
3. Методическое пособие по аналитическим работам для агрохимической службы Украинской СССР. Ч.1. – К.,1989. – 118 с.
4. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова (ISO 4115:2002, IDT) : ДСТУ ISO 4115:2002. – [Чинний від 2003-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003 – 10 с. – (Національний стандарт України).
5. Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА (ISO 4405:2005, IDT) : ДСТУ ISO 4405:2005. – [Чинний від 2006-04-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006 – 14 с. – (Національний стандарт України).
6. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна (ISO 4114:2002, IDT) : ДСТУ ISO 4114:2002. – [Чинний від 2003-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003 – 10 с. – (Національний стандарт України).
7. МВВ 31-497058-015-2003. Визначення вмісту рухомих форм важких металів (Co, Cu, Cd, Ni, Pb, Zn, Mn, Fe) у ґрунті в 1н HCl на атомно-абсорбційному спектрофотометрі // Методи аналізів ґрунтів і рослин. – Харків : ННЦ ІГА, 1991. – С. 175–192.
8. Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства № 5048–89 / Главное санитарно-профилактическое управление Минздрава СССР. – М. , 1989 . – 51 с.
9. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов (ISO 30178:96, IDT) : ГОСТ ISO 30178:96. – [Введен в действие 1998-01-01]. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1997. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).
10. Якість води. Визначення pH (ISO 4077:2001, IDT) : ДСТУ ISO 4077:2001. – [Чинний від 2003-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003.– 12 с. – (Національний стандарт України).
11. Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов (ISO 18826:73, IDT) : ГОСТ ISO 18826:73. – [Введен в действие 1974-01-01]. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 7 с. – (Межгосударственный стандарт).
12. Якість води. Визначання загального вмісту хлоридів. Титрування нітратом срібла із застосуванням хромату як індикатора (метод Мора) (ISO 9297:1989. MOD) : ДСТУ ISO 4079:2001. – [Чинний від 2003-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003 – 10 с. – (Національний стандарт України).
13. Вода питьевая. Метод определения общей жесткости (ISO 4151:72, IDT) : ГОСТ ISO 4151:72. – [Введен в действие 1974-01-01]. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1974. – 7 с. – (Межгосударственный стандарт).
14. Качество воды. Определение содержания кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и свинца. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени (ISO 8288:1986, IDT) : ГОСТ ISO 8288:1986. – [Введен в действие 1986-03-01]. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1986. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).

УДК 639.3.041.2: 577.17: 597.423

ОЦІНКА ДІЇ ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ У ЗВ'ЯЗКУ З ШТУЧНИМ ВІДТВОРЕННЯМ СТЕРЛЯДІ ДНІПРОВСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ

***Плугатарьов В.А.** – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»*

Представлено результати досліджень по використанню для стимулювання дозрівання плідників стерляді гормональних препаратів натурального та штучного походження. Експериментальним шляхом доведено переваги застосування гліцеринової натуральної витяжки гіпофізів осетрових та синтетичного препарату «Нерестин Н5», перший з яких більш ефективно діє в період низьких температур води та її перепадів, інший переважно застосовується в період стабілізації нерестових температур. Негативні результати отримано від застосування синтетичного препарату «Сурфагон».

***Ключові слова:** стерлядь, плідники, гормональні препарати, штучне відтворення.*

Плугатарьов В.А. Оценка действия гормональных препаратов разного происхождения в связи с искусственным воспроизводством стерляди днепровской популяции

Представлены результаты исследований по использованию для стимулирования созревания производителей стерляди гормональных препаратов натурального и искусственного происхождения. Экспериментальным путём доказаны преимущества применения глицериновой натуральной вытяжки гипофизов осетровых и синтетического препарату «Нерестин Н5», первый из которых более эффективно действует в период низких температур воды и её перепадов, другой преимущественно применяется в период стабилизации нерестовых температур. Отрицательные результаты получены при использовании синтетического препарата «Сурфагон».

***Ключевые слова:** стерлядь, производители, гормональные препараты, искусственное воспроизводство.*

Plugataryov V.A. Evaluation of the effect of hormonal preparations of different origin in artificial reproduction of the Dnieper sterlet population

The article presents the results of researches on the use of hormonal preparations of both natural and artificial origin, in order to stimulate maturation of sterlet breeders. Advantages of the use of natural glycerin extract of sturgeon pituitaries and Nerestin H5 synthetic preparation were experimentally proved. The first of the mentioned preparations is more effective at low water temperature and its extremes, while the other is used mainly during spawning temperatures stabilization. Negative results were obtained when using synthetic preparation Surfagon.

***Keywords:** sterlet, breeders, hormonal preparations, artificial reproduction.*

Постановка проблеми. Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.) єдиний прісноводний представник осетрових риб в іхтіофауні України, який на відміну від інших прохідних видів мешкає у річкових та озерних системах на протязі всього життя, не виходить у море, що робить її достатньо прогнозованим і

керованим компонентом у складі іхтіофауни Дніпровсько-Бузької естуарної гідроекосистеми [1, 6].

Посилене антропогенне навантаження призвело до скорочення чисельності природних популяцій стерляді, негативно позначилось на її запасах, поставило на межу зникнення, змусило занести до Червоної книги України. Цей цінний вид практично зник з уловів в Дністрі, Дунаї, Нижньому Дніпрі, де ще відносно недавно був досить звичайним об'єктом промислу.

В умовах, що склалися, поповнення природної популяції стерляді і збереження її генофонду в річних системах Азово-Чорноморського басейну, можливо тільки за рахунок штучного відтворення [7-9]. Розведення осетрових в Чорноморському басейні в цей час здійснюється в Україні, Болгарії та Румунії, але штучним відтворенням стерляді займаються тільки в Україні на базі державного підприємства – Дніпровському осетровому рибовідтворювальному заводі (ДОРЗ), розташованому на р. Кошовій в дельтовій частині Дніпра.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Штучному відтворенню і вирощуванню життєстійкої молоді стерляді приділялась достатня увага з боку науковців [2, 5, 6], були розроблені відповідні технології, які постійно вдосконалюються та вимагають відповідної адаптації до конкретних умов підприємств. В останні роки в Україні з'явився підвищений інтерес до цього питання, що пояснюється необхідністю реакліматизації цього виду у зв'язку з реалізацією Державної програми збереження і відновлення популяцій цінних, ендемічних та зникаючих видів флори і фауни.

Постановка завдання. Виконання Держаної програми вимагає масового виробництва життєстійкого рибопосадкового матеріалу стерляді, що можливо за умов створення сучасної технології штучного відтворення, адаптованої до конкретних умов Пониззя Дніпра. Вузьким місцем біотехніки штучного відтворення осетрових є застосування різних гормональних препаратів для стимулювання достигання статевих продуктів плідників, що вимагає проведення спеціальних досліджень.

Методика досліджень. В основу роботи покладені результати науково-виробничих досліджень, які були проведені на базі ДОРЗ протягом вегетаційних сезонів 2012-2015 рр. Матеріалом для досліджень слугували плідники стерляді, зрілі статеві продукти яких отримували з використанням відповідних технологічних настанов [2, 3]. Для стимулювання достигання плідників використовували еколого-фізіологічний метод із застосуванням різних гормональних речовин – гліцеринової натуральної витяжки гіпофізів осетрових, препаратів синтетичного походження «Сурфагон» та «Нерестин Н5».

Утримання плідників стерляді, отримання статевих продуктів, інкубація ікри та отримання вільних ембріонів здійснювалося в умовах інкубаційного цеху витримування плідників та інкубаційного цеху.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення експериментальних робіт по визначенню ефективності застосування у штучному відтворенні стерляді різних стимулюючих препаратів з власного маточного поголів'я були сформовані дослідні групи плідників, до складу яких увійшли 230 самиць та 356 самців.

Основні морфометричні показники плідників стерляді, яких було використано в експерименті, відображені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Морфометричні показники плідників стерляді

Значення	L, см	l, см	C, см	H, см	B, см	O, см	m, кг
Самиці							
M	70,67	57,06	13,52	11,11	9,14	29,56	2,24
±m	0,87	1,06	0,25	0,31	0,29	0,52	0,13
Cv, %	3,90	5,55	5,57	8,35	9,63	5,31	15,08
Самці							
M	69,86	61,43	13,57	10,89	8,89	29,21	2,03
±m	1,30	1,03	0,23	0,24	0,20	0,51	0,10
Cv, %	6,99	6,25	6,44	8,29	8,30	6,53	17,55

За досягнення температури води +14°С, відібраних плідників стерляді переводили в цех тривалого витримування, де в міру настання сприятливих нерестових температур, починали маніпуляції по стимулюванню дозрівання плідників за допомогою ін'єкцій різних гормональних препаратів, з обов'язковим спостереженням за ефективністю їх дії.

У таблиці 2 наведена узагальнена інформація по середнім рибоводним значеннями реакції самиць стерляді на дію різних препаратів.

Таблиця 2 - Середні показники дії гормональних препаратів

Препарати	Достигання, годин	Градусо-години	Отримано ікри від 1 ♀, кг	Ікринок у 1 г	Робоча плідність, тис. ікринок	Запліднення, %
Витяжка гіпофізу	43,3	682	0,3	105	31,7	91,7
Сурфагон + витяжка	66,3	1035	0,4	103	41,3	88,5
Сурфагон	69,7	1088	резорбція			
Нерестин Н5	37,0	586	0,3	107	34,9	86,5

Аналізуючи отримані результати, можна підкреслити, що рибогосподарські показники самиць, які позитивно відреагували на гіпофізарні ін'єкції, в цілому знаходились на досить високому рівні. Так, робоча плодючість самиць в середньому за дослідними групами знаходилась у межах від 31,7 до 41,3 тис. ікринок, середній вміст ікринок в одному грамі ікри складав 103 – 107 екз., запліднення ікри коливалось від 86,5 до 91,7%.

При цьому слід звернути увагу на той факт, що нестабільні та негативні результати отримано при використанні синтетичного препарату «Сурфагон», який досить успішно показав себе на самицях інших видів осетроподібних, наприклад, веслоноса. Для стимуляції дозрівання стерляді найбільш ефективним виявилось застосування гліцеринової витяжки гіпофізів осетрових та препарату «Нерестин Н5». Але слід зауважити, що в період низьких температур води та її перепадів витяжки гіпофізів демонструють більшу ефективність, в той час як «Нерестин Н5» переважно застосовується в період настання стабільних нерестових температур.

Немаловажним фактом віддання переваги тому, чи іншому гормональному препарату є його вартісні показники. У цьому контексті, зважаючи на практично однакові дози застосування препаратів у розрахунку на 1 кг самиці,

все більше застосування отримує синтетичний аналог витяжки гіпофізу – «Нерестин Н5», вартість якого у два рази нижча.

Висновки. Проведений аналіз результатів дослідження щодо використання для еколого-фізіологічного стимулювання дозрівання плідників стерляді гормональних препаратів натурального та штучного походження показав, що найбільш ефективним виявилось застосування гліцеринової натуральної витяжки гіпофізів осетрових та синтетичного препарату «Нерестин Н5». Негативні результати отримано від застосування синтетичного препарату «Сурфагон». Отримані результати можуть бути покладені в основу рекомендацій по біотехніці штучного відтворення стерляді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Васильева Л., Пилипенко Ю., Корниенко В., Шевченко В., Кольман Р., Плугатарьов В., Лендел П. Аквакультура осетрообразных: учебно-практическое пособие. – Херсон: Олди-плюс, 2016. – 238 с.
2. Власенко А.Д. Воспроизводство осетровых в СССР // Рыбное хозяйство, 1980. - N2. – С.28-29.
3. Мильштейн В.В. Осетроводство. – М.: Пищевая пром-сть, 1986. – 168 с.
4. Днепровский осетровый завод в Херсонской области УССР. Технологический проект. – Том 4. – Краснодар: Гидрорыбпроект, 1979. – 90 с.
5. Чебанов М.В. Экологические основы оптимизации воспроизводства осетровых // Рыбоводство и рыболовство. – 2. – 1996. – С. 9-12.
6. Шерман І.М., Шевченко В. Ю., Корнієнко В.О., Ігнатов О. В. Еколого-технологічні основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних. – Херсон: Олді-плюс, 2009. - 348 с.
7. Kornienko V., Pilipenko Yu., Plugatariov V., Moshniagul K. The ways of restoration of quantity of rare and disappearing sturgeon of the Dnieper-Bug estuary ecosystem // Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity / VIII-th International Conference of Zoologists. – Chsinau. – 2013. – Pg. 214-215.
8. Pilipenko J., Plugatariov V. Sterles (*Acipenser ruthenus* L.) veisimo ir auginimo rezultatai vykdant Dniepro populiacijos reaklimatizacija // Ersketines zuvys: praeitis, dabartis ir ateitis. – Vilnius. – 2014. – Pg. 23-24.
9. Plugatarov V., Pilipenko Y., Dykukha I. Osiagniecia w zakresie sztucznego rozrodu i wychowu narybku sterleta (*Acipenser ruthenus* L.) populacji dnieprowskiej // Aktualny stan i ochrona naturalnych populacji ryb jesiotrowatych Acipenseridae. – Olsztyn. – 2014. – Pg. 237-240.

УДК 332.122:379.84:63:502.211(477.51)

РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АГРОСФЕРИ ПРИЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Рідей Н. М., *д.пед.н., професор,*
Державна екологічна академія післядипломної освіти
Хітренко Т. Ф. –, *аспірант,*
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У ході комплексного аналізу екологічної, соціально-економічної та інституційної складових загальної характеристики Прилуцького району Чернігівської області схарактеризовано параметри її рекреаційного потенціалу.

Визначено рекреаційний потенціал територій агросфери Прилуччини, який усукупнює природні, культурно-історичні, соціально-економічні передумови організації рекреаційної діяльності на території району та базується на: природно-екологічному та біотичному потенціалах, соціально-економічній освоєності території та їх еколого-економічній рівновазі. Встановлено перспективні напрямки розвитку туризму для району.

Виокремлено види рекреаційних об'єктів за цільовим призначенням (спеціалізацією) рекреаційної діяльності в агросфері: релігійно-теологічні, культурно-історичні, агрорекреаційні, ландшафтно-архітектурні, садово-паркові, традиційно-побутові, соціально-реабілітаційно-рекреаційні, спортивно-туристичні та екологорекреаційні та ідентифіковано існуючі рекреаційні об'єкти за ними.

Ключові слова: *рекреаційний потенціал, рекреаційний об'єкт, рекреаційні території, агросфера, рекреація.*

Рідей Н. М., Хитренко Т. Ф. Рекреационный потенциал агросферы Прилукского района Черниговской области

В ходе комплексного анализа экологической, социально-экономической и институциональной составляющих общей характеристики Прилуцкого района Черниговской области охарактеризован параметры ее рекреационного потенциала.

Определены рекреационный потенциал территорий агросфери Прилукского, который усукупнює природные, культурно-исторические, социально-экономические предпосылки организации рекреационной деятельности на территории района и базируется на: природно-экологическом и биотическом потенциалах, социально-экономической освоенности территории и их эколого-экономической равновесии. Установлено перспективные направления развития туризма для района.

Выделены виды рекреационных объектов по целевому назначению (специализации) рекреационной деятельности в агросфере: религиозно-теологические, культурно-исторические, агрорекреацийного, ландшафтно-архитектурные, садово-парковые, традиционно-бытовые, социально-реабилитационно-рекреационные, спортивно-туристические и экологорекреационного и идентифицированы существующие рекреационные объекты за ними.

Ключевые слова: *рекреационный потенциал, рекреационный объект, рекреационные территории, агросфера, рекреація.*

Ridei N.M., Khitrenko T.F. Recreational potential of the agrosphere of Pryluky district, Chernihiv region

In the integrated analysis of environmental, social, economic and institutional components of the general characteristics of Pryluky district, Chernihiv region, the authors determine the parameters of its recreational potential.

The study determines the recreational potential of agrosphere territories of Pryluky that integrates natural, cultural, historical, socio-economic prerequisites of recreational activities in the area and is based on natural and ecological potential and socio-economic development of the

territory and their environmental and economic balance. It identifies promising areas of tourism development for the region.

The article describes recreational objects based on the purpose (specialization) of recreational activities in the agricultural domain: religious, theological, cultural, historical, agrorecreational, landscape architecture, gardens, traditional, domestic, social rehabilitation and recreation, sports and tourism and eco-recreation, and identifies existing recreational facilities referring to them.

Keywords: *recreational potential, recreational facilities, recreational areas, agrosphere, recreation.*

Постановка проблеми. У зв'язку із скрутним економічним становищем різко зменшилась кількість населення, що обирає для відпочинку, рекреації та туризму іноземні рекреаційні об'єкти, відповідно збільшується кількість рекреантів, які надають перевагу відпочинку на природі, біля водойм на територіях агросфери. Україна має величезний потенціал для розвитку рекреаційної діяльності в агросфері (близько 70 % території держави). Рекреаційно-туристична діяльність в агросфері об'єднує сільський, зелений, агротуризм, апітуризм, складові аматорського туризму тощо. Об'єктами наших досліджень обрані території агросфери Прилуцького району Чернігівської області, які відносяться до Київсько-Дніпровського туристичного району, мають значні рекреаційні можливості, а рівень антропогенного навантаження, вплив інфраструктури, промисловості на навколишнє середовище на даних територіях – низький, що зумовлено певною віддаленістю від обласного центру м. Чернігів та столиці України – Києва (близько 200 км).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методика дослідження різних груп рекреаційно-туристських ресурсів та рейтингове рекреаційно-туристське районування України розроблено вітчизняним науковцем О. Бейдиком [2], рекреаційно-туристичний потенціал, рекреаційно-туристичні ресурси регіонів України у своїх роботах висвітлюють Є. Панкова [1], В. Стадійчук, О. Любінцева [3]. рекреаційне різноманіття Чернігівщини вивчала О. Микитчак [4], дослідженням туристичного потенціалу Прилуцького району, розробленням перспективних екскурсійних маршрутів займається Ю. Скиба [7]. Наукові роботи Г. Сорокіної, А. Коноха, Н. Наумової та ін. присвячені впливу рекреаційної діяльності та екологічного туризму на формування екологічного світогляду, свідомості при екологічному вихованні туристів-рекреантів [9]. Формулюванням тлумачення «рекреаційний потенціал» займалися наукові колективи-укладачі довідкової літератури: Української екологічної енциклопедії за редакцією Р. Дяківа, словника-довідника з агроекології за редакцією О. Фурдичка, тлумачних словників з екології, охорони природи М. Мусієнка та ін., словника рекреаційних термінів за редакцією О. Бондаря та ін.[10, 11]. Проте, залишається не достатньо дослідженим питання екологічного моніторингу рекреаційних територій агросфери, діагностики рекреаційних об'єктів за цільовим призначенням, вивчення рекреаційного потенціалу окремих туристично не розвинених регіонів та районів України.

Постановка завдання. Мета – дослідити потенційні рекреаційні можливості рекреаційних територій агросфери для встановлення перспектив розвитку рекреаційної діяльності Прилуцького району. Об'єкт – пріоритетні види рекреаційної діяльності в агросфері Прилуччини. Предмет – рекреаційні об'єкти на територіях агросфери Прилуччини. Завдання: охарактеризувати

екологічну, соціально-економічну та інституційну складову у загальній характеристиці Прилуцького району; визначити потенційні рекреаційні можливості територій агросфери; ідентифікувати рекреаційні об'єкти району за видами; встановити перспективні напрями розвитку туристичної діяльності рекреаційної галузі Прилуччини.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виклад основного матеріалу розпочнемо із загальної еколого-географічної характеристики району. Прилуцький район Чернігівської області розташований на півдні Чернігівщини, межує з її Носівським, Ніжинським, Ічнянським, Срібнянським та Варвинським районами, а також з Яготинським і Згурівським районами Київщини та Пирятинським районом Полтавщини. Адміністративним, економічним і культурним центром району є місто обласного підпорядкування Прилуки – залізничний вузол, розташоване на річці Удай, що впадає в Сулу. Територія Прилуччини становить 1,8 тис. км^2 (5,7 % області), район налічує – 99 населених пунктів, у т.ч. 3 селища міського типу, діють 3 селищні та 38 сільських громад. Відстань до обласного центру залізницею – 150 км, автомобільними шляхами – 156 та 188 км. Корисні копалини району – нафта та газ (складає 20% загального видобутку України). Надра багаті також на поклади глини, піску які використовуються для виробництва будматеріалів, кераміки та скловаріння. В районі є родовища торфу, кам'яної солі та значні запаси бішофіту (екологічно чистий хлоридно-магнієвий мінеральний комплекс, містить 65 мікроелементів, за складом перевершує морську сіль і сіль Мертвого моря; лікувальні властивості значні, його препарати рекомендують при захворюваннях опорно-рухового апарату і порушеннях периферичної нервової системи) та мінеральних вод.

Згідно гідрогеологічного районування досліджувані території знаходяться в межах Дніпровського артезіанського басейну, техногенні зміни якості підземних вод відсутні. Головна водна артерія – р. Удай (притока р. Сули басейну р. Дніпра) з притоками р. Галкою, р. Рудкою, а також р. Перевід (притока р. Лисогір); водяться карасі, щуки, лящі, плотви, верховодки, окуні, в'язі, за останні роки їх кількість зменшується через масове браконьєрство. Загальна площа дзеркала водойм (в тому числі озер, ставків) – 2215 га. Похил річки 0,2 м/км, живлення мішане (з переважанням снігового), замерзає наприкінці листопада – на початку грудня, скресає у середині березня. Середня багаторічна витрата води річки (м. Прилуки) становить 4,3 мі/с. Мінералізація води змінюється протягом року, у мг/дмі: весняна повінь – 729, літньо-осіння межень – 807, зимова межень – 853. Краса навколишніх схилів річки та сильна течія приваблює прихильників байдарочного спорту.

За гідро-екологічною оцінкою якості поверхневих вод: води району відносяться до помірно забруднених; середня багаторічна мінералізація підвищена – знаходиться в межах 500-1000 мг/л; придатна для господарсько-питного водопостачання, за загальною жорсткістю відноситься до жорстких (6-9 мг/л), що підвищує ризик збільшення захворювання населення хворобами серцево-судинної системи та уролітіалу. За гідрохімічним районуванням: на період повені – гідрокарбонатно-кальцієві поверхневі води із загальною жорсткістю 1,5-2,5 мг-екв/л та сумою іонів – 100-200 мг/л; на період літньої межені – гідрокарбонатно-кальцієво-магнієво-натрієві поверхневі води із загальною жорсткістю 6-12 мг-екв/л та сумою іонів – 500-1000 мг/л. Район, за гідрологічним

районуванням, відноситься до Сульсько-Ворсклинської підобласті достатньої водності Лівобережної Дніпровської області.

За геоморфологічним районуванням район розташований в межах Придніпровської низовини на Середньодніпровській терасовій та Полтавській лесовій рівнинах, з півночі на південь Полісся переходить у Лісостепову зону. Рельєф погорбований, підняті рівнини чергуються з «блюдцями» понижень, крутими ярами, долинами.

Клімат помірно-континентальний, дещо вологий з теплим, іноді жарким літом (середня t +20…+25 ^{0}C) і м'якою зимою (середня t -7…-10^{0}C). Опадів за рік випадає близько 500 мм [5, 6]. За біокліматичним зонуванням район відноситься до оптимальної зони та характеризується середніми багаторічними факторами: кількість днів зі сприятливою погодою – 110-135, сума активних температур – 2500-2700 ^{0}C, кількість днів з циклонами – 130-135, середня багаторічна тривалість сприятливого для життєдіяльності періоду менше 120 днів, одночасна повторюваність високих температур повітря (більше 22 ^{0}C) при відносній вологості (більше 80 %) за теплий період року – менше 5 %, повторюваність низьких температур повітря (нижче -10 ^{0}C) і сильного вітру (більше 10 м/с) за холодний період року – не більше 2 %, сума ефективних температур вище 10 ^{0}C в рік – 1000-1400.

Біогенна активність важких металів та радіонуклідів на досліджуваних територіях агросфери знаходиться в межах 0,2 – 0,4 у. о. Еродованість ґрунтів слабка (не більше 20 % від площі ріллі), прилеглі землі до русла річки Удай характеризуються вторинним заболочуванням. Вміст важких металів в орному шарі, у мг/кг: бор – 5-20, кобальт – 20-25 (найвищий рівень, небезпечний для здоров'я людини імовірністю розвитку інтоксикацій, анемій, легеневих пневмоконіозів та інших хвороб), мідь – 5-20, цинк – 30-60, молібден – 2,4-3,2. За агроекологічною оцінкою ґрунти району належать до умовно-задовільних (північно-східна та центральна частина району, близько 75-81 % від загальної площі) та до задовільних (західна та південна частина району, близько 20-25 % від загальної площі) [5, 6].

Рослинність представлена широколистими лісами (дуб, бук, граб, клен, береза, липа та ін.), лучними степами (злаки, різнотрав'я) та заплавними луками (вогнисто-жовтецево-тонкомітлицеві, зонтично-сусаково-живокостові, болотнотонконогові угрупування). За зоогеографічним районуванням території з характерним біорізноманіттям відносяться до лісостепового району.

Таким чином, загальна характеристика природних ресурсів відображена складовими: мінеральні – 11 %, водні – 13 %, лісові – 7 %, природно-рекреаційні – 9 %, фауністичні – 1 %, земельні – 59 %. Природно-рекреаційні ресурси району мають наступну структуру, у %: відпочинок і туризм – більше 80, санаторно-курортне лікування – менше 20. Екологічний потенціал природних ландшафтів – нижче середнього (-0,47 – (-2,43)). Ландшафти за рівнем антропогенної змінності відносять до сильно трансформованих, за здатністю до міграції і накопичення забруднюючих речовин – до територій з переважаючою акумуляційною здатністю.

Екологічне оцінювання соціальних умов Прилуцького району здійснювали на основі загальних демографічних показників, міграції населення, рівня розвитку освіти та медицини, індексу людського розвитку, рівня культурного

розвитку та ін. Чисельність населення (станом на 1.12.2015 р.) у тис. чол. – 35,6, у т.ч. міського – 10,9 (30,6 %), сільського – 24,7 (69,4 %) [6]. Питома вага населення району в області – 3,5 %. Міжрегіональна міграція характеризується скороченням населення (0,5 – 0,9 на 1000 осіб). Освітній рівень населення постійно зростає: на тисячу жителів припадає 561 осіб з середньою і середньою неповною освітою та 55 осіб – з вищою. На Прилуччині (станом на 1.01.2016 р.) діють 35 шкіл, у т.ч. гімназія – 1, ЗОШ I-III ступенів – 20, I-II ступенів – 14, спеціальна допоміжна школа-інтернат, 3 позашкільні дитячо-юнацькі установи. Кількість учнів по району, (станом на 1.01.2015 р.) – 2571 особа, наповнюваність класів низька, середня кількість учнів на 1 викладача – 6,2 осіб, (по області – 7,0, по Україні – 8,3). Функціонують також 15 дошкільних дитячих закладів, де виховуються 465 дошкільнят. Понад півтисячі випускників шкіл набувають спеціальностей у професійному ліцеї, близько тисячі – в агротехнічному технікумі. В м. Прилуки працює дитячо-юнацька спортивна школа (має відділення із легкої атлетики, футболу, волейболу, настільного тенісу, фехтування), яка організовує спортивні секції по селах району. Школярі та студенти навчальних закладів є потенційними місцевими рекреантами, частка їх у складі загальної кількості рекреантів району – значна, вони надають перевагу різноманітним видам рекреації із поєднанням елементів пізнання, активного відпочинку та оздоровлення.

Медичне обслуговування здійснюють лікувальні заклади: центральна районна та 4 дільничні лікарні, 9 поліклінік, 4 лікарські амбулаторії, 49 фельдшерсько-акушерських пунктів, достатньо аптек. Лікарняні заклади розраховані на 325 ліжок, в тому числі 240 розміщені в центральній районній та 75 в районних лікарнях, 10 – в сільській дільничній лікарні. Показник забезпеченості ліжками на 10 тис. населення рівний 72,0 (в області – 106,6). Населення обслуговують 28 лікарів на 10 тис. (по Україні – 37). Розвивається сімейна медицина, показник забезпеченості сімейними лікарями – 3 на 10 тис. населення, що відповідає рівню розвитку загалом по Україні. На території району працюють оздоровчі заклади – санаторій "Берізка" у с. Сухополова та санаторій-профілакторій заводу "Пожмашина" у смт. Ладан.

Культурне життя забезпечують 42 клубних, 47 бібліотечних закладів, Ладанська дитяча музична школа та 6 музейних кімнат, Будинок народної творчості та української народної пісні в Малодівицькому та клуб дозвілля "Сучасниця" в Заїздському будинках культури. Працюють 157 художніх колективів, серед них 3 народні. У районі функціонують 3 музеї історії: смт. Ладан (Ладанська гімназія), смт. Мала Дівиця (Малодівицька ЗОШ I-III ст.), с. Білошапки (Білошапська ЗОШ I-III ст.) [6, 8]. У районному центрі працює Прилуцький краєзнавчий музей, один із найдавніших музейних осередків регіону (заснований у 1894 р.) зі значним цінним зібранням археологічних, історичних, природничих, етнографічних та мистецьких пам'яток Прилуччини, яке може зацікавити рекреантів, розширити їх світогляд.

Духовні потреби жителів району забезпечують 53 зареєстровані релігійні організації семи конфесій, релігійна ситуація в районі є безконфліктною.

Індекс людського розвитку є середнім по Україні (045 – 0,51) сформований із переважно вагомих складових – екологічної ситуації, рівня освіти та соціального середовища (демографічний розвиток, матеріальний добробут,

умови проживання, стан та охорона здоров'я, фінансування людського розвитку, розвиток ринку праці) [5].

Екологічну складову збалансованого розвитку району охарактеризуємо на основі: радіаційного ризику, біотичного потенціалу та рівня стійкості природного середовища, сумарного забруднення природного середовища, оцінки екологічної мережі, природо-заповідного фонду та природоохоронних комплексів.

Антропоекологічний ризик за сумарною щільністю радіаційної забрудненості території – мінімальний. Радіаційно-небезпечні об'єкти знаходяться не відстані близько 200 км від районного центру. Біотичний потенціал природного середовища середній. Стійкість природного середовища середня, зокрема характерні інтегральні показники: метеорологічного потенціалу атмосфери – 0,66-0,95; потенціалу стійкості природних вод – 0,06-0,10; потенціалу стійкості грунтів – 51-60; біотичного потенціалу – 4,6-5,5. Територія району за індексом сумарної забрудненості відноситься до помірно забрудненої, лише територію міста Прилуки та його околиці відносять до забруднених. Екологічна мережа не має загальновизнаних елементів екологічного каркасу, проте у північно-східній частині району активно проводиться лісовідновлення й догляд, збереження лісової фауни, упорядкування насаджень на територіях рекреаційного призначення, також на півночі район межує із Ічнянським національним природним парком, який є ядром екологічної мережі, а дотичні території, згадані вище є буферними. Частково на даних територіях здійснюються такі природоохоронні заходи, як збереження лікувальних і естетичних ресурсів природи, озеленення та ландшафтний догляд. Заповідні місця району – болотисті заплави Удаю з плесами, зарослими лілія ми, лататтям, рідкісними видами водних рослин. Лісові і болотні екосистеми в складі агроекосистем агросфери складають більше 2 %, на їх території рекреанти можуть збирати гриби, ягоди, лікарські рослини, хмиз, займатись полюванням і т.д.

Соціально-економічний розвиток територій охарактеризуємо на основі комплексної оцінки умов проживання населення та еколого-економічного потенціалу територій. Так, комплексна оцінка території характеризується середнім рівнем забезпеченості природними ресурсами та середнім рівнем природно-техногенної безпеки. Умови проживання населення та екологічна ситуація Прилуччини відповідно сприятливі та помірно сприятливі. Еколого-економічний потенціал території та її еколого-економічна рівновага характеризується середніми параметрами і складаються із потенціалів природно-екологічного, природо-ресурсного, стійкості природних ландшафтів та величини техногенного навантаження на природне середовище [5], значення яких по району представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Інтегральні показники еколого-економічної збалансованості територій Прилуцького району

№	Інтегральний показник	Значення	Рівень
1	Природно-екологічний потенціал території	-2,43 – (-0,47)	Нижче середнього
2	Природно-ресурсний потенціал	-0,29 – (+0,5)	Середній
3	Потенціал стійкості природних ландшафтів	-0,49 – (+0,8)	Середній
4	Величина техногенного навантаження на природне середовище	-0,39 – (+0,45)	Середній
Еколого-економічна рівновага території		-0,74 – (+1,30)	Середній

Площі орних земель району, у тис. га – 110,4, з яких дерново-підзолисті ґрунти займають 1,8 (2 % від площі орних земель), сірі лісові та дернові – 6,4 (6 %), темно-сірі та чорноземи опідзолені – 9,1 (8 %), чорноземи типові, лучно-чорноземні та лучні – 93,1 (84 %) [6]. Основні типи ґрунтів району та їх гранулометричний склад, у % представлені на рис. 1 та 2.

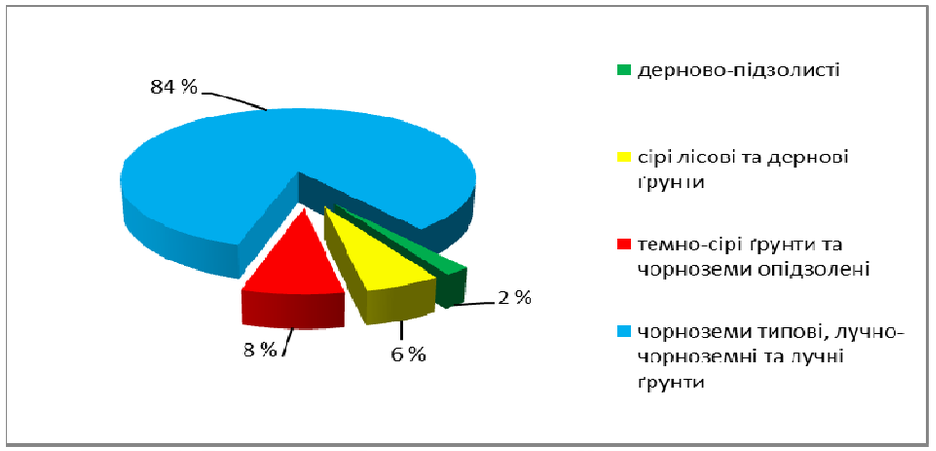


Рисунок 1. Типи ґрунтів Прилуцького району Чернігівської області, %

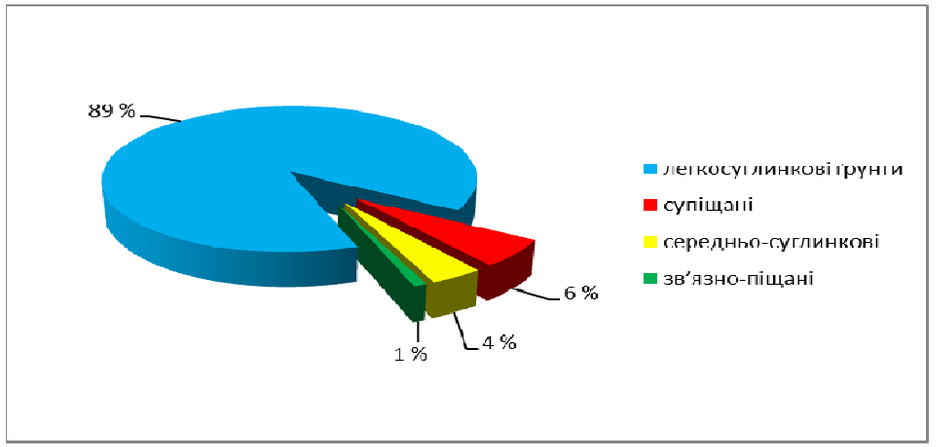


Рисунок 2. Розподіл ґрунтів Прилуцького району Чернігівської області за гранулометричним складом, %.

Згідно вихідних даних Чернігівської філії ДУ «Держґрунтохорона» та агрохімічної паспортизації проведеної авторами у лабораторії кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикули Національного університету біоресурсів і природокористування України, встановлено: середній вміст гумусу ґрунту – від 2,68 до 3,69 %, реакцію ґрунтового розчину – нейтральна або близька до нейтральної (pH – 5,4-6,2), середньозважений вміст рухомих форм фосфору, у мг/кг – 120-128, обмінного калію – 110-115. Ґрунти мають підвищений вміст обмінного кальцію та магнію, відповідно 10,6 і 2,2 мг-

екв/100г ґрунту. Чорноземні та лучні ґрунти є найбільш родючими в Чернігівській області з їх агрохімічним та еколого-агрохімічним балами бонітету відповідно – 65 та 53-55.

Спеціалізація господарського комплексу району – аграрно-індустріальна. Частка сільського господарства у валовій доданій вартості складає 53,5 %. Напрями спеціалізації сільського господарства району – зерново-технічний (вирощування зернових, олійних та технічних культур) з молочно-м'ясним тваринництвом (молочно-м’ясне скотарство, свинарство, птахівництво). Всього підприємств сільськогосподарського виробництва – 86, у т.ч. приватних – 3, господарських товариств – 21, фермерських господарств – 54, інших суб’єктів господарювання – 8 (станом на 01.01.2014 р.). З 180,014 тис. га земель: сільськогосподарських угідь – 134,67, у т.ч. ріллі – 115,61, сіножатей та пасовищ – 9,1, в індивідуальному користуванні населення 9,94, в т.ч. 8,9 тис. га ріллі.

Питома вага потенційно-рекреаційних територій району, згідно рекреаційно-туристичного районування становить 30-50 % в структурі земель. За територіальною організацією туризму північно-східна і центральна частини мають більш розвинену рекреаційну сферу, районний центр зазначений, як населений пункт з чисельністю об’єктів туризму від 21 до 50, основним видом рекреаційної діяльності визначено екологічний.

За рекреаційним призначенням та за спрямованістю рекреаційної діяльності виокремили види рекреаційних об’єктів агросфери, зокрема: релігійно-теологічні, культурно-історичні, ландшафтно-архітектурні, садово-паркові, традиційно-побутові, соціально-реабілітаційно-рекреаційні, агрорекреаційні, спортивно-туристичні та екологорекреаційні. Основні рекреаційні об’єкти Прилуцького району ідентифіковано за видами і представлено в таблиці 2.

Для розвитку рекреаційної діяльності та туристичного бізнесу, передусім – сільського, зеленого та агротуризму в Прилуцькому районі є всі необхідні можливості та ресурси. Цікава історія краю, видатні пам'ятки культури, унікальна своєю красою і багата природа з можливістю полювання та рибалки, зручне географічне розташування сприяють цьому. Існує великий потенціал розвитку гастрономічного туризму у сільській місцевості за умов розроблення гурмано-маршрутів, оскільки місцева національна кухня представлена досить великим асортиментом страв.

На території району розташовані відомі для широкого загалу християн Густинський Свято-Троїцький жіночий монастир, велика кількість церков, що сприяє розвитку релігійного туризму.

Поліваріантність рекреаційно-туристичних маршрутів дозволяє забезпечити вподобання і потреби різних цільових груп рекреантів. Наприклад, відвідуючи історико-культурні, садово-паркові, архітектурні пам’ятки, можливе сервісне обслуговування рекреантів на території агросадиб, оздоровлення та відновлення сил на території агросфери, агротуризм, апітуризм, різні види аматорського туризму (мисливство, рибальство, збирання ягід, пізнання традиційних ремесел – гончарство, ковальство, вишивання, ткацтво, плетіння та ін.).

Таблиця 2 - Рекреаційні об’єкти агросфери Прилуцького району Чернігівської області

Види рекреаційних об’єктів	Рекреаційні можливості
релігійно-теологічні: 1. Густинський Свято-Троїцький монастир (XVI ст.) с. Густиня, діючий	Відомий широкому загалу християн-паломників, з цікавою історією становлення і розвитку монастиря, засновник – ченець Йоасаф, який прийшов з Афонської гори з благословення настоятеля Києво-Печерської лаври. Для облаштування монастиря Йоасаф уподобав землі князів Вишневецьких по течії річки Удай, де зі своїми учнями оселився на острові, що заріс густим віковим лісом, звідки і пішла назва монастиря – Густиня
2. Михайлівська церква (XVIII ст.), с. Полонки, діюча	Пам’ятка архітектури національного значення у стилі українського бароко, відтворена у камені (подібних церков, які б так гарно у камені повторювали козацькі дерев’яні храми в Україні більше не збереглося); дозволяє рекреантам спостерігати та насолоджуватись неповторною архітектурою
3. Вознесенська церква (кін. XVIII – поч. XIX ст.), с. Радьківка, не діюча	У напівзруйнованому стані, проект талановитого архітектора Майстренка; прикрашена святиня, як в архітектурі, так і в живописі до наших днів збереглись іконостас та пишне оздоблення фресками
4. Ладанський Покровський монастир, (поч. XVII ст.) смт. Ладан, відновлюється	Серед комплексу історичних будівель монастиря збереглися Покровський собор, збудований 1763 р. у стилі бароко, Миколаївська церква, келії, залишки муру; від ріки Удай до верхньої тераси берегового підвищення веде підземний хід, що дуже круто піднімається догори, досліджені тільки перші 30 м., при подальшому дослідженні та реставрації дані печери підвищать привабливість для туристів
5. Преображенська церква (поч. XX ст.), с. Переволочна, діюча	Спостерігається типовий єпархіальний стиль, доволі велика проста культова споруда з однією складною банею, з архітектурними рисами бароко, село відоме як «бабусівщина» М. Лєрмонтова – єдине село в Україні, яким з бабусею володів поет
6. Храм-пам’ятник святителю Йоасафу Горленку (поч. XX ст.), с. Замостя, діючий	Храм-пам'ятник святому Іоасафу Бєлгородському представлений невеличкою цегляною однокупольною церквою з дзвіницею, побудована у 1913 р., рекреантів можуть зацікавити архітектура початку XX ст. та життєвий шлях святого
7. Церква Покрови Пресвятої Богородиці (XIX ст.), с. Смош, діюча	В минулому – дерев’яна однокупольна церква з прибудованою дзвіницею, за часів Радянського Союзу купол був зруйнований, а будівлю церкви використовували як складські приміщення, за роки незалежної України її відновили, проте купол повернути не вдалося.
8. Церква Різдва Богородиці, (XVIII ст.) с. Полова, не діюча	Побудована у стилі класицизму, як свідчить напис на стіні 3-го ярусу – зведена в 1880-1882 рр. Мурована, хрещата в плані, збереглися залишки олійного розпису, перед головним входом з дерев'яною багатоярусною дзвіницею (єдина, що збереглася на Чернігівщині)
9. Преображенська церква (XIX ст.), с. Яблунівка, діюча	Збудована у 1814 р., стиль класицизму, мурована, квадратна в плані з чотириколонними портиками тосканського ордера з півдня, сходу та заходу, вінчає споруду півсферичний купол на круглому барабані; поруч розташована триярусна, мурована восьмигранна дзвіниця).
садово-паркові: 1. Парк «Жевахівщина» (XIX ст.) смт. Линовиця	Пам'ятка садово-паркового мистецтва (площа 19,3 га); граф Д. Жевахов у 70–ті рр. XIX ст. посадив алею веймутової сосни, ялини звичайні та сріблясті, дуби пірамідальні та черешчаті, липи дрібнолисті та великолисті, черемху, аличу та декоративні кущі; окрасою парку є унікальна мальовнича алея кедру європейського; серед ряду вікових особливо виділяється дуб-велетень

Продовження таблиці 2

2. Садиба Киселів – Костомарових (XIX ст.), с. Дідівці	Пам’ятка традиційного садово-паркового мистецтва, у напівзруйнованому стані, різноманітність рослинності представлена характерними для даної місцевості видами. Окрім спостереження садово-паркового мистецтва минулих століть, рекреанти можуть познайомитись із життєвим і творчим шляхом історика, письменника, громадського діяча М. Костомарова
3. Линовицький парк ім. Т.Г. Шевченка, (XVIII ст.) смт. Линовиця	Пам'ятка садово-паркового мистецтва (площа 16,6 га), парк закладений сім’єю де Бальменів у 1796 р. на основі природної діброви біля притоки Удаю – річки Линовиці, у її долині було утворено три рукотворні ставки загальною площею 22 га та споруджений будинок; до нашого часу зберігся величезний 400-річний дуб «Три брати», видове різноманіття парку представлене культурними та природними насадженнями
ландшафтно-архітектурні: 1. Брама садиби де Бальмен (XIX ст.), смт. Линовиця	Даний об’єкт має архітектурну цінність і включений до туристичних маршрутів присвячених життєвому шляху Т. Г. Шевченка; власник садиби Я. де Бальмен (1813-1845) – український художник-аматор, офіцер, автор кількох рукописних повістей, онук А. де Бальмена, до нашого часу на місці садиби графа збереглася брама, з якою можна ознайомитись
2. Садиба Рахманової-Вол-Конської (XIX ст.), с. Білорічиця	Власники Рахманови побудували всі житлові будинки у 80-х роках XIX ст. за проектом архітектора Олександра-Едуарда Ягна, до нашого часу від садиби залишився лише флігель оздоблений поливаною керамікою, у якому нині розташована Свято-Миколаївська церква
3. Садиба Милорадовичів (XIX ст.), с. Переволочна	Унікальна пам'ятка народної архітектури, власники садиби брати Милорадовичі; до садиби ведуть ворота з масивними пілонами, в глибині двору одноповерховий панський будинок з чотириколонним портиком, широкими східцями, на подвір'ї праворуч від будинку на початку саду стоїть унікальна споруда – велика дерев'яна, рублена комора для зерна, квадратна в плані з піддашком, зі сходами на другий поверх, збудована з гладко обтесаних дубових брусів
4. Садиба Александровичів, с. Богданівка	Пам’ятка архітектури місцевого значення, до нашого часу збереглась будівля панського маєтку, яка потребує реконструкції, широке подвір'я прикрашає могутній, кремезний дуб, вік якого уже сягає за сто років
культурно-історичні: 1. Ладанська дитяча музична школа	На базі даної школи та за участю її учнів проводять різноманітні культурно-музичні заходи, які можуть зацікавити рекреантів поціновувачів даного мистецтва
2. Малодівицький будинок народної творчості, Заїздський клуб дозвілля "Сучасниця" та ін.	Проводять культурно-просвітницьку роботу збагачуючи духовний світ односельців, розширюючи їх світогляд; різноманітні культурно-масові заходи, професійні чи традиційні за участю місцевих творчих колективів можуть приваблювати та зацікавлювати рекреантів своєю колоритністю
3. Музеї історії: смт. Ладан, смт. Мала Дівиця, с. Білошапки та ін.	Заклади мають історичну та культурну цінність, приваблюють рекреантів пізнанням краєзнавчих традицій, історичних фактів та подій, життєвого шляху визначних земляків; дані заклади мають колекції речей вживаних у побуті минулих поколінь – можуть відноситись до традиційно-побутових рекреаційних об’єктів
спортивно-туристичні: Дитячо-юнацька спортивна школа, сільські спортивні: стадіони, майданчики, та ін.	Постійно проводяться спортивні заходи (змагання, ігри, зустрічі, конкурси), можуть приваблювати спортивних рекреантів, спортсменів-аматорів, сімей, що ведуть здоровий спосіб життя

Продовження таблиці 2

соціально-реабілітаційно-рекреаційні: Санаторій "Берізка”, с. Сухополова Санаторій-профілакторій заводу "Пожмашина”, смт. Ладан	Здійснює профілактику та лікування захворювань опорно-рухового апарату, неврологічних, кардіологічних, гінекологічних захворювань, розрахований на 160 місць, розміщений на березі ставка в оточенні мішаного лісу, для процедур та лікування використовується бромхлоридонатрієва мінеральна вода місцевого джерела
агрорекреаційні: 1. Прилуцька дослідна станція інституту садівництва НААН України	Основні напрямки діяльності – розробка наукових принципів збереження і збільшення біологічного різноманіття декоративних, плодових і технічних рослин шляхом інтродукції, акліматизації, біотехнології та селекції
2. Мисливські угіддя (ТОВ «Лукомщина»)	Охоплюють територію більше 30 тис. га, рекреантам-мисливцям надаються відповідні послуги в установлені терміни та згідно чинного законодавства
3. Центр активного відпочинку і рибалки	Приваблює рекреантів-рибалок природними рекреаційними ресурсами с. Дідовці, с. Бубнівщина, с. Пологи та ін.
4. Фермерські господарства різних спеціалізацій	Процеси та особливості вирощування різних видів рослин, особливості догляду за тваринами можуть зацікавити рекреантів, мають пізнавальну, освітньо-наукову цінність
5. Кінно-спортивний клуб «Еліта»	Дає можливість насолодитись прогулянкою на конях, заклад має всі перспективи для розвитку іпотерапії, як напрямку реабілітації та оздоровлення
екологорекреаційні: 1. Урочище «Діброва», с. Івківці, XVIII ст.	Дібровний природний комплекс – пам'ятка садово-паркового мистецтва (площа 72 га). На схилах ярів та балок переважає дубовий ліс, є береза чорна, ялина, охороняються п'ять видів сосен, вік деяких дерев сягає понад 150 років. У парку є криниця з джерельним водо надходженням.
2. Урочища «Сокільне», «Джерела», «Пруси», оглядовий майданчик, с. Боршна; зона відпочинку «Сосна», смт. Ладан та ін.	Дані рекреаційні об’єкти характеризуються традиційною, характерною для даного краю рослинністю, мають значну рекреаційну цінність для місцевих жителів, можуть стати місцями відвідування з екскурсійними маршрутами, привалами та підстопами при екологозбалансованому управлінні даними ресурсами та екологічному підході до організації рекреаційної діяльності на даних територіях
традиційно-побутові: Сільські міні-музеї, хати-вишиванки, музеї побуту на базі освітніх закладів та ін.	Знайомлять рекреантів із особливістю побуту населених пунктів, їх різноманітністю; нині не мають великої популярності серед приїжджих рекреантів, переважаюча більшість відвідувачів це школярі сусідніх населених пунктів, мають перспективи для розширення спектру туристів-рекреантів

Висновки. У ході комплексного аналізу екологічної, соціально-економічної та інституційної складових загальної характеристики Прилуцького району Чернігівської області схарактеризовано параметри її рекреаційного потенціалу.

Визначено, що рекреаційний потенціал територій агросфери Прилуччини усукупнює природні, культурно-історичні, соціально-економічні передумови організації рекреаційної діяльності на території району, а саме базується на: природно-екологічному потенціалі ландшафтів району і становить нижче се-

реднього (-2,43 – (-0,47)); середньому (4,5 – 6,5) біотичному потенціалі природного середовища; перспективних історико-культурних об'єктах і територіях району для охорони, спостереження, а в окремих випадках (природних реліктах) – заповідання; середніх – соціально-економічній освоєності території (3,6 – 7,0) та їх еколого-економічній рівновазі; питомій вазі потенційно-рекреаційних територій в структурі земель району – 31-50 %. Вище зазначені характеристики дозволяють стверджувати про вагомі передумови, які сприятимуть використанню потенційних рекреаційних можливостей територій агросфери з метою екологобезпечного соціально-економічно збалансованого розвитку рекреаційної галузі Прилуччини. Встановлено перспективні напрямки розвитку туризму для району – культурно-історичний, екологічний, лікувально-оздоровчий, спортивний, сільський, зелений, гастрономічний, пізнавально-науковий.

Виокремлено види рекреаційних об'єктів за цільовим призначенням (спеціалізацією) рекреаційної діяльності в агросфері: релігійно-теологічні, культурно-історичні, агрорекреаційні, ландшафтно-архітектурні, садово-паркові, традиційно-побутові, соціально-реабілітаційно-рекреаційні,спортивно-туристичні та екологорекреаційні та ідентифіковано існуючі рекреаційні об'єкти за ними.

Для розвитку даних напрямів необхідно: розроблення еколого-туристичних маршрутів, екологічних стежок, сприяння розвитку та становленню мережі агросадиб, впровадження стратегічних планів охорони, збереження та відновлення природних, історико-культурних, архітектурних пам'яток, охорона існуючих та створення нових пам'яток садово-паркового мистецтва, відновлення народних ремесел, оновлення та удосконалення інфраструктури, запровадження системи рекламування видів туризму в агросфері.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Панкова Є. В. Туристичне краєзнавство /Є. В. Панкова. – К. : Альтерпрес, 2003. – 352 с.
2. Бейдик О. О. Рекреаційні ресурси України: навчальний посібник. – 2-ге видання перероблене та доповнене. – К.: Альтерпрес, 2010. – 404 с.
3. Любінцева О. О. Туристичні ресурси України: навч. посіб / О. О. Любінцева, Є. В. Панкова, В. І. Стадійчук. – К. : Альтерпрес, 2007. – 369с.
4. Микитчак О. Туристично-рекреаційні ресурси Чернігівської області. / Вісник львівського університету. Серія міжнародні відносини. 2014. Випуск 34. с. 78–86.
5. Україна. Еколого-географічний атлас. Атлас-монографія. – К.: Варта, 2006. – 220 с.
6. Прилуцький район. Потенціал економічного розвитку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://cg.gov.ua/web_docs/ 1/2014/03 /docs/PRIL.PDF
7. Хвиля Десни. Туристичні маршрути від Юрія Скиби. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.hvilya.com/news/ turistichni_marshruti _vid_jurija_skibi/2014-01-11-3544

8. Програма економічного і соціального розвитку Прилуцького району на 2016 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pladm.cg.gov.ua/web_docs/24/2015/11/docs/Програма%20СЕР%202016%20-%201.pdf
9. Рідей Н. М., Хітренко Т. Ф. Рекреація в Україні: вивченість, перспективи розвитку рекреаційних територій. // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету № 3 (37), с. 64-69. – 2015 р.
10. Рідей Н. М., Горбатенко А. А., Кучеренко Ю. А. Природно-ресурсний потенціал агроекосистем: аналіз понятійно-категоріального апарату, обґрунтування сучасних трактувань. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2013/03/13.pdf
11. Словник рекреаційних термінів / укладач С. С. Бєляєва. – К. : ВЦ «Академія», 2011. – 184 с.

УДК 504:631

СТАЛИЙ РОЗВИТОК В КОНТЕКСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Славгородська Ю. В. *- к.с.-г.н.,*
Інститут агроекології і природокористування НААН України

У статті подано аналіз різних точок зору на поняття "сталий розвиток". Розкрито сутність сталого розвитку агропромислового комплексу, яка характеризується як єдність трьох взаємопов'язаних компонентів: економічного, соціального та екологічного. Уточнено основні положення Концепції сталого розвитку агроекосистем України..

Ключові слова: *сталий розвиток, агропромисловий комплекс, Концепція сталого розвитку.*

Славгородская Ю. В. Устойчивое развитие в контексте функционирования агропромышленного комплекса Украины

В статье представлен анализ различных точек зрения на понятие "устойчивое развитие". Раскрыта сущность устойчивого развития агропромышленного комплекса, которая характеризуется как единство трех взаимосвязанных компонентов: экономического, социального и экологического. Уточнены основные положения Концепции устойчивого развития агроэкосистем Украины.

Ключевые слова: *устойчивое развитие, агропромышленный комплекс, Концепция устойчивого развития.*

Slavhorodska Y. Sustainable development in the context of the functioning of the agro-industrial complex of Ukraine

The article analyzes different perspectives on the concept of "sustainable development". The essence of sustainable development of agriculture is characterized as a unity of three interrelated components: economic, social and ecological. The fundamental principles of the concept of sustainable development of agro-ecosystems of Ukraine are clarified..

Keywords: *sustainable development, agriculture, concept of sustainable development.*

Постановка проблеми. На початку XXI століття спостерігається різке зростання негативного впливу економічної діяльності суспільства на якісний стан

навколишнього природного середовища. У контексті пошуку нової моделі подальшого розвитку людства однією з найпріоритетніших вважається концепція сталого розвитку. Україна офіційно підтримала ряд міжнародних рішень щодо сталого розвитку, проте досі не має загальнонаціонального плану практичного впровадження ідей сталого розвитку у життя. Важливою причиною такого стану речей є відсутність до цього часу затвердженої національної стратегії сталого розвитку та плану дій з її реалізації, і навіть концепції, а також відсутність імплементації у чинному законодавстві положень міжнародних документів і угод у даній сфері [10]. Тому з теоретичних позицій питання наукового обґрунтування засобів і механізмів сталого розвитку потребують подальшого поглибленого вивчення. Так, й досі не розроблено єдиного підходу до розуміння сутності поняття "сталий розвиток". Це зумовлено багатоваріантністю перекладу цього терміну з європейських мов та його використання по відношенню до різнорівневих економічних систем. Крім цього, виникає об'єктивна необхідність в уточненні визначення сталого розвитку галузей економіки, зокрема агропромислового комплексу.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Дослідження наукових основ природокористування з позицій економіко-екологічного підходу вже знайшли своє відображення в наукових працях відомих вітчизняних і зарубіжних учених. Поглиблено аналізують теоретичні й практичні проблеми сталого розвитку агропромислового комплексу, розробляють пропозиції щодо впровадження у економічну політику України принципів сталого розвитку З. В. Герасимчук, Г. Б. Гладун, М. Д. Гродзинський, Б. М. Данилишин, В. В. Лавров, Л. Г. Мельник, В. О. Паламарчук, Б.Є. Патон, О. Л. Попова, А. П. Стадник, В. М. Трегобчук, О. І. Фурдичко, М. А. Хвестик, В. Я. Шевчук, О. В. Шубравська та інші.

Проведені цими вченими дослідження підтверджують тісну взаємозалежність між природними чинниками та соціально-економічним розвитком суспільства. Розроблені теоретико-методологічні засади й принципи збалансованого природокористування є підґрунтям переходу агропромислового комплексу до сталого розвитку, при якому діяльність людини буде орієнтуватися на максимальне збереження природних ресурсів за мінімальних втручань у природу.

Постановка завдання. Мета дослідження — поглибити теоретичні аспекти сталого розвитку агропромислового комплексу України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вперше термін "сталий розвиток" (в оригіналі — sustainable development) був застосований в 1972 році на Конференції ООН з навколишнього природного середовища та розвитку в Ріо-де-Жанейро.

Проте широке поширення зазначений термін отримав у 1987 році після публікації Міжнародною комісією з навколишнього середовища і розвитку (WCED) доповіді "Наше спільне майбутнє", в основі якої лежала концепція сталого розвитку. Очолила роботу комісії прем'єр-міністр Норвегії Гру Харлем Брундтланд. Комісія Брундтланд дала таке визначення сталого розвитку: "Сталий розвиток — це такий розвиток, який задовольняє потреби теперішнього часу, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби". Воно включає два ключових поняття:

1) поняття потреб, зокрема потреб, необхідних для існування найбідніших верств населення, які повинні бути предметом першочергового пріоритету;

2) поняття обмежень, обумовлених станом технології і організацією суспільства, що накладаються на здатність навколишнього середовища задовольняти нинішні і майбутні потреби [7].

Слід звернути увагу, що вказані ключові поняття входять до існуючого антропоцентричного принципу розвитку, тобто природа розглядається як засіб для існування людини. Головна ж ідея сталого розвиту покликана до зміни в баченні людини взаємозв'язку між економічною антропогенною діяльністю і природою – замкненою екосистемою, що має скінченні природні ресурси.

Офіційне визнання ця точка зору отримала на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 році. Визначення сталого розвитку, запропоноване Комісією Брундланд, широко прийнято як найменш спірне з усіх, однак, воно швидше відображає стратегічну мету, ніж вказує конкретний шлях для практичних дій.

Загалом після 1987 р. вчені та аналітики запропонували понад 100 тлумачень поняття "сталий розвиток", намагаючись знайти найточніше визначення. Вони відрізняються один від одного акцентом на певних проблемах, таких як: рівновага між економічною діяльністю та станом навколишнього середовища, стійке зростання економіки, якість життя, соціальні та культурні цінності людини, збереження біорізноманіття і природних ресурсів, справедливі відносини між поколіннями тощо [4].

Наведемо кілька визначень цього терміну українськими вченими. Зокрема Б. М. Данилишин [2] трактує сталий розвиток як систему відносин суспільного виробництва, при якій досягається оптимальне співвідношення між економічним ростом, нормалізацією якісного стану природного середовища, ростом матеріальних і духовних потреб населення.

Звертає увагу на триєдину мету сталого розвитку О. Л. Попова [9]. За її визначенням сталий розвиток — це збалансоване, зрівноважене зростання економічних, соціальних і екологічних параметрів постійними пропорційними темпами, що забезпечує загальний прогрес суспільства в усіх його сферах.

З. В. Герасимчук [1] відмічає, що сталий розвиток — це процес забезпечення функціонування територіальної системи із заданими параметрами в певних умовах протягом необхідного проміжку часу, що веде до гармонізації факторів виробництва та поліпшення якості життя сучасних і наступних поколінь за обставин збереження і поетапного відтворення цілісності навколишнього середовища.

За словами В.Я. Шевчука [13] сталий розвиток є гармонійним процесом, який забезпечує збалансоване економічне зростання, збереження природно-ресурсного потенціалу, гарантує біосферний простір та екологічну безпеку з метою задоволення життєво необхідних потреб людей і суспільства в цілому.

Зазначені тлумачення терміну "сталий розвиток" науковцями є актуальними, проте не у всіх враховується, що основними ознаками сталого розвитку території є рівноважний, збалансований, самопідтримуючий, самовідтворюваний триєдиний розвиток: економічний, екологічний та соціальний. Зокрема, цю тезу стверджують й О. І. Фурдичко, Г. Б. Гладун, В. В.

Лавров [12], які вважають, що в Україні термін “сталий розвиток” часто вживають для означення лише неухильного зростання економічних показників країни, її регіонів, міст, сіл та окремих галузей економіки. Інколи до цього додають здійснення безсистемних заходів щодо збереження довкілля та поліпшення санітарних умов проживання й праці людей.

Разом з тим, наразі не існує загальноприйнятого перекладу терміну “sustainable development”. Це пов'язано з різним трактуванням даного терміну з інших мов світу: німецької — тривалий розвиток, французької — довгостроковий розвиток, шведської — стійкий розвиток, італійської — розвиток, що заслуговує на підтримку, норвезької — міцний розвиток, японської — тривалий розвиток. Вітчизняні ж учені неодноразово відзначали багатоваріантність українського перекладу виразу “sustainable development” — підтримуючий, сталий, стійкий, гармонійний, безперервний розвиток, зростання. Проте, у науковій українській літературі найчастіше застосовується термін “сталий розвиток” [4].

Деякі науковці, зокрема Л.Г. Мельник [8], звертають увагу на те, що термін “сталий розвиток” викликає суперечливість і неоднозначність. Розбіжність полягає в тому, що одне поняття включає в себе слова, які суперечать за змістом: “сталий” передбачає рівновагу, а “розвиток” можливий тільки за умов виходу системи із врівноваженого стану. Тобто терміни є взаємовиключними — сталого розвитку просто не може бути: якщо є розвиток, то стабільність неможлива.

Аналіз літератури з проблематики сталого розвитку показує, що, хоча багато науковців зазначають неточність і неповноту перекладу з англійської поняття “sustainable development”, проте загальновизнаним перекладом вже більше 20 років є термін “сталий розвиток”. А переважна більшість тлумачень так або інакше ґрунтуються на визначенні Комісії Брундтланд, яке по праву можна вважати класичним.

Сталий розвиток в АПК сформульований в матеріалах, прийнятих у Римі в 1996 р. на сесії ФАО — продовольчій і сільськогосподарській організація ООН: “головним завданням Програми сталого сільського господарства і сільського розвитку є підвищення рівня виробництва продуктів харчування і забезпечення продовольчої безпеки. Для вирішення цього завдання необхідно підтримувати освітні ініціативи, використовувати економічні інновації та нові технології, забезпечуючи таким чином стабільний доступ до продуктів харчування, що задовольняють потреби людини в поживних елементах; розвивати товарне виробництво; скорочувати безробіття і підвищувати рівень доходів з метою боротьби з бідністю; управляти природними ресурсами і забезпечувати захист довкілля” [15].

Концепція сталого розвитку, в тому числі й агропромислового комплексу, визначається тісно взаємопов'язаними трьома складовими: 1) економічною — передбачає формування економічної системи, гармонізованої з екологічним чинником розвитку, 2) соціальною — утверджує право людини на високий життєвий рівень в умовах екологічної безпеки, 3) екологічною — визначає умови й межі відновлення екологічних систем унаслідок їх експлуатації.

Основними критеріями *економічної* складової є:

1. задоволення економічних потреб землевласників та землекористувачів,
2. зростання виробництва сільськогосподарської сировини і екологічно чистих продуктів харчування;
3. забезпечення економічної ефективності виробництва та його розширення;
4. модернізація господарств;
5. зміцнення фінансового стану підприємств;
6. удосконалення виробничої та ринкової інфраструктур для розвитку сільського господарства;
7. збільшення продуктивності праці;
8. характер використання земель та ін.

Соціальна складова сталого розвитку включає:

- розвиток сільських територій;
- стабілізацію демографічних і міграційних процесів на селі;
- соціальну інфраструктура;
- зростання рівня оплати праці;
- соціальні інституції землекористування і землеволодіння;
- землеустрій;
- право власності на землю та ін.

До головних критерії *екологічної* складової відносяться:

- ✓ природно-ресурсний потенціал;
- ✓ збалансоване природокористування;
- ✓ екологізація виробництва;
- ✓ зростання рівня екологічної освіти;
- ✓ зменшення деструктивного впливу на навколишнє середовище;
- ✓ підтримка екологічно безпечних умов життя;
- ✓ агроекологічні особливості використання ґрунтів;
- ✓ екологічний стан ґрунтів та ін. [6, 9, 14].

Сталий розвиток агропромислового комплексу – це такий розвиток, де здійснюються стратегічно узгоджені кількісні та якісні зміни процесу галузевого виробництва на основі інвестиційно-інноваційної моделі і високих стандартів, спрямованих на вирішення питань продовольчої безпеки держави й соціально-економічних та екологічних проблем галузі [14].

Поняття сталого розвитку АПК невід'ємно пов'язане із зростанням виробництва продуктів харчування, ефективним використанням економічних та інтелектуальних ресурсів, збалансованим природокористуванням. Звичайно, що тільки при збалансованості економічної, соціальної та екологічної складових забезпечується сталий розвиток аграрної сфери.

Питання сталого розвитку як загальносвітова модель розвитку широко досліджується й розвивається в Україні. За роки незалежності було здійснено кілька спроб створити та затвердити на законодавчому рівні Концепцію сталого розвитку країни, жодна з яких не увінчалась успіхом. Запропоновані проекти Концепції відображені у таких офіційних документах: Проект Закону про Концепцію сталого розвитку України (№ 3234 від 25.04.2001); Проект Закону про Концепцію переходу України до сталого розвитку (№ 3234-1 від 19.12.2001); Проект Постанови про Концепцію переходу України до сталого

розвитку (№ 5749 від 02.07.2004). Проекти було розглянуто на засіданнях Верховної Ради України, але не підтримано [10].

Наразі в країні достатньо теоретичних напрацювань та проектів концепцій, які можуть бути основою для розробки прийнятного варіанту концепції сталого розвитку. Так, досить ґрунтовною є концепція сталого розвитку України розроблена під керівництвом Ю.І. Костенка та Б.Є. Патона [6]. У ній зазначено, що Україна може забезпечити сталий розвиток тільки шляхом ефективного використання всіх видів ресурсів, структурно-технологічної реструктуризації виробництва, використання творчого потенціалу всіх членів суспільства для розбудови й процвітання держави.

Стосовно сталого розвитку агропромислового комплексу в державних документах зазначається, що мета політики сталого розвитку АПК полягає в досягненні продовольчо-екологічної безпеки і незалежності держави, якісній зміні структури харчування і надійному постачанні населенню продовольства, а промисловості – сировини без втрати компонентів природного середовища, що використовуються у процесі суспільного виробництва для задоволення потреб у сільськогосподарській продукції [9].

На думку Другака В. М., у контексті сталого розвитку аграрного сектору найважливішим є комплексне дослідження збалансованого землекористування, під яким, у більшості випадків, розуміється здатність протидіяти негативним впливам та деградаційним процесам, здатність попередити чи послабити спади у господарському землекористуванні. Але тільки цим сталість землекористування не вичерпується. Вона є еколого-економічною складовою сталого розвитку суспільства і дуже важливо мати чіткі екологічні показники оцінки збалансованого землекористування як одного із інструментів оцінки ефективності екологічної політики [3].

Досить ґрунтовними є розроблені А. П. Стадником теоретико-методологічні основи управління агроландшафтами лісомеліоративними методами, які висвітлені в Концепції управління агроландшафтами [5, 11]. Основними завданнями Концепції є: формування концептуальних основ управління агроландшафтами лісомеліоративними методами на засадах збалансованого розвитку; створення оптимізованих систем ЗЛН в агроландшафтах; збільшення полезахисної лісистості сільськогосподарських територій та підвищення екологічної ролі ЗЛН різного цільового призначення.

Виходячи із концепції збалансованого (сталого) розвитку агроекосистем в Україні на період до 2025 року [6] визначено наступні напрями сталого розвитку:

1. оптимізація структури агроландшафтів і удосконалення загальних систем землеробства в контексті нових земельних відносин і наявного ресурсного потенціалу;
2. удосконалення міжгалузевої структури та адаптації сільськогосподарського виробництва відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і ресурсних можливостей;
3. збереження, відтворення та раціональне використання біологічної різноманітності в агроландшафтах;
4. формування зональних конкурентоспроможних ресурсо- та енергозберігаючих моделей ефективного ведення сільськогосподарського виробництва на засадах природоохоронної організації території, відтворення природно-ресурсного потенціалу та отримання продукції високої якості;
5. удосконалення структури посівних площ і сівозмін з метою більш повного використання біокліматичного потенціалу, поліпшення фітосанітарного стану ґрунту й агрофітоценозів, підтримання оптимального балансу органічної речовини та біологічного стану ґрунту;
6. застосування ґрунтозахисних енергозберігаючих технологій обробітку ґрунту, що забезпечують оптимізацію його агрофізичних властивостей та підвищення протиерозійної стійкості, особливо в регіонах проявів ерозії та дефляції.

Незважаючи на прийняті програми державного рівня щодо сталого розвитку аграрної галузі, їх реалізація здійснюється надто повільно. Вплив перманентної економічної кризи значно погіршив фінансово-господарський стан сільськогосподарських підприємств. Напрями сталого землекористування як складові принципів сталого розвитку суспільства в цілому досі повністю не сформовані, а тому в умовах реформування земельних відносин необхідно чітко дотримуватися таких стратегічних засад, як: системний підхід до раціоналізації землеволодіння та землекористування; охорона земель; усунення та упередження негативних наслідків деградації земель; забезпечення соціально- економічних інтересів суб’єктів земельних відносин; гармонізація інституціональної бази з екологічною складовою використання земель.

Висновки. Наразі існує велика кількість визначень сталого розвитку. Більшість тлумачень цього терміна ґрунтується на визначенні Комісії Брундтланд: “Сталий розвиток — це такий розвиток, який задовольняє потреби теперішнього часу, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби”.

Керований процес розвитку економічних, соціальних і екологічних складових агропромислового комплексу спрямований на збалансоване використання й відтворення природно-ресурсного потенціалу агросфери задля досягнення високої якості життя людини як у теперішньому, так і в майбутньому часі без нанесення надмірної шкоди навколишньому природному середовищу. Усвідомлення та впровадження нової парадигми в агропромисловому комплексі дозволить подолати негативні дії антропогенного впливу на довкілля на засадах гармонізації еколого-економічних інтересів.

Сьогодні в Україні достатньо теоретичних напрацювань і проектів Концепцій сталого розвитку для прийняття прийнятного варіанту Концепції у короткі строки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Герасимчук З. В. Регіональна політика сталого розвитку: теорія, методологія, практика: Монографія / З. В. Герасимчук. — Луцьк: Надстир'я, 2008. – 528 с.
2. Данилишин Б. М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / [Б. М. Данилишин, С. І. Дорогунцов, В. С. Міщенко та ін.]. — К. : РВПС України, 1999. — 716 с.

3. Другак В. М. Стале землекористування як еколого-економічна складова сталого розвитку суспільства / В. М. Другак // Проблеми еколого-збалансованого розвитку. — К., 2006. – С. 106—112.
4. Зеркалов Д. В. Проблеми екології сталого розвитку: Монографія. — К.: Основа, 2013. — 430 с.
5. Концепція управління агроландшафтами (наукове видання) / Схвалена постановою Бюро Президії УААН №10 від 23.10.2008 р. / За наук. ред. акад. УААН О. І. Фурдичка. — К., 2008. — 15 с.
6. Національна парадигма сталого розвитку України / за заг. ред. Б. Є. Патона. — К.: Державна установа "Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України", 2012. — 72 с.
7. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию: пер. с анг. / под ред. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. — М.: Прогресс. 1989. — 376 с.
8. Основи стійкого розвитку: навчальний посібник / За заг. ред. д. е.н., проф. Л. Г. Мельника. — Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. — 654 с.
9. Попова О. Л. Сталий розвиток агросфери України: політика і механізми / О. Л. Попова; НАН України, Ін-т екон . та прогнозув . — К., 2009. — 352 с.
10. Проекти концепції сталого розвитку України: можливість їх вдосконалення та застосування. Аналітична записка [Електронний ресурс] / Національний інститут стратегічних досліджень при Президентові України : [веб-сайт]. — Режим доступу : http://www.niss.gov.ua/articles/1566/].
11. Стадник А. П. Теоретико-методологічні основи управління агроландшафтами лісомеліоративними методами на засадах збалансованого природокористування / А. П. Стадник // Наукові праці Лісівничої академії наук України. — Львів: РВВ НЛТУ України. — 2013. — Вип. 11. — С. 34—40.
12. Фурдичко О. І. Ліс у Степу: основи сталого розвитку / О. І. Фурдичко, Г. Б. Гладун, В. В. Лавров, [за наук. ред. О.І.Фурдичка]. — К.: Основа, 2006. — 496 с.
13. Шевчук В. Я. Макроекономічні проблеми сталого розвитку / В. Я. Шевчук. — К.: Геопринт, 2006. — 200 с.
14. Шубравська О. В. Сталий розвиток агропродовольчої системи України / О. В. Шубравська; Інститут економіки НАН України. — К., 2002. – 203 с.
15. Promoting Sustainable Agriculture and Rural Development: Agenda 21 Chapter 14. Rome: FAO, 1996.

УДК 639.314:626/628

РАСЧЕТ УДЕЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОВАРНОЙ РЫБЫ В САДКАХ НА ВОДОЕМАХ-ОХЛАДИТЕЛЯХ

Старко Н. В. *– научный сотрудник научно-исследовательского учреждения «Украинский НИИ экологических проблем»*

Целью работы является определение удельного поступления загрязняющих веществ при выращивании рыбы в садках на акватории водоемов-охладителей. Установлено, что выращивание в садках товарной рыбы (в основном карпа) сопровождается поступлением в водоем-охладитель в среднем 9800 кг (сырой вес) взвешенных веществ; 91,3кг азота; 9,2кг фосфора и 56,0кг/экв. солей жесткости. Полученные результаты могут быть использованы в расчетах экологической емкости водоемов-охладителей для садкового рыбоводства.

Ключевые слова: *садковые рыбные хозяйства, водоемы-охладители, кормление рыбы, биогенные элементы, загрязняющие вещества*

Старко М.В. Розрахунок питомого надходження забруднюючих речовин при вирощуванні товарної риби в садках на водоймах-охолоджувачах

Метою роботи є визначення питомого надходження забруднюючих речовин при вирощуванні риби в садках на акваторії водойм-охолоджувачів. Встановлено, що вирощування в садках товарної риби (в головному коропа) спричиняє надходження у водойму-охолоджувач у середньому 9800кг (сира вага) зважених речовин; 91,3 кг азоту; 9,2 кг фосфору й 56,0 кг/екв. солей твердості. Отримані результати можуть бути використані в розрахунках екологічної ємкості водойм-охолоджувачів для садкового рибництва.

Ключові слова: *садкові рибні господарства, водойми-охолоджувачі, годування риби, біогенні елементи, забруднюючі речовини.*

Starko M.V. Calculation of specific input of contaminants when rearing marketable fish in cages in water cooling reservoirs

The aim of the work was to determine the specific input of contaminants when rearing marketable fish in cages in water-cooling reservoirs. It was found that rearing of marketable fish in cages (mainly carp) results in an input on average of 9800 kg (wet weight) of suspended matter into the water-cooling reservoir: 91.3 kg of nitrogen, 9.2 kg of phosphorus and 56.0 kg/eq. of hardness salts. The obtained results can be used in the calculations of ecological capacity of water-cooling reservoirs for cage aquaculture.

Key words*: cage fish farms, water-cooling reservoirs, contaminants.*

Постановка проблемы. Необходимость определения удельного поступления загрязняющих веществ при садковом выращивании рыбы обусловлена задачами регламентации возможности создания и развития садковых рыбных хозяйств на акватории водоемов-охладителей. Интенсификация производственных процессов в садковых рыбных хозяйствах на теплых водах обуславливает то, что они могут становиться одним из существенных негативных факторов влияния на экологическое состояние водоемов-охладителей. При этом зачастую наблюдаются заморы рыбы в садках и др., что было установлено уже в первые годы функционирования таких хозяйств [1-3] и подтверждено в дальнейшем результатами наших исследований [4,5].

Состояние изучения проблемы. Анализ литературы показывает, что самые первые исследования по оценке влияния рыбных кормов и продуктов метаболизма рыб на качество водной среды были проведены в Украинском

НИИ рыбного хозяйства Г. И. Шпетом и М. Б. Фельдман [6,7]. В дальнейшем эти исследования были продолжены в том же НИИ А. Ф. Антипчук, Н.Н. Харитоновой и др. [8-10].

В настоящее время экспериментов по непосредственной оценке воздействия отходов рыбоводства на качество воды практически не проводится. Исследования с кормами проводятся, в основном, с целью определения потерь их питательной ценности в воде [11].

Сейчас нагрузку на водоем получают путем вычитания из содержащегося в корме количества питательных веществ того объема питательных веществ, который израсходуется на прирост рыбы. Из последних работ можно отметить исследования в Беларуси [12], РФ – в Карелии [13,14], Канаде [15] и Таиланде [16].

Формирование экологического состояния водоемов-охладителей имеет свои особенности, связанные, в частности, с повышенными температурами и гидрохимическими особенностями, например, величиной pH, минерализацией и др. Балансовые расчеты поступления веществ от садков этого не учитывают. Поэтому наши эксперименты с кормами и смесью остатков кормов и фекалий рыб проводились с использованием воды конкретного водоема-охладителя. Температура воды в зоне расположения садков в период выращивания рыбы была выше таковой условий проведения экспериментов. Поэтому полученные результаты пересчитывались с учетом температурной поправки, найденной Г. И**.** Шпетом и А. Ф. Антипчук [6,9].

Целью настоящей работы является определение удельного (на 1т выращенной рыбы) поступления загрязняющих веществ при выращивании рыбы в садках на акватории водоемов-охладителей. Сразу же следует отметить, что представленные материалы показывают поступление загрязняющих на 1т прироста рыбы. В то же время, учитывая незначительную долю веса зарыбка в весе выращенной рыба, а также для удобства проведения таких расчетов для условий конкретного водоема-охладителя , мы условно считали этот прирост весом выращенной рыбы.

Материалы и методы исследований. Оценку влияния на качество водной среды рыбных комбикормов и собранной под садками смеси остатков кормов и фекалий рыб проводили по принципам, применяемым в своих исследованиях Г. И. Шпетом, М. Б. Фельдман и А. Ф. Антипчук [6-9]. Для учета влияния метаболитов рыб (фекалий и жидких) использовались данные литературы [6-9,17]. Для определения выделения рыбами веществ с другими, кроме фекалий, метаболитами, по нормативным данным [18] рассчитывался средневегетационный вес рыбы, необходимой для получения 1т прироста рыбы.

Определение поступления из рыбоводных садков взвешенных веществ (смеси остатков кормов и фекалий рыб) проводилось путем подвешивания под рыбоводными садками ловушек оригинальной конструкции. Ловушки устанавливались в 3 точках садковой линии, где проводилось товарное выращивание рыбы, на глубине превышающей нижний край садка на 0,5м.

Для достоверности полученных результатов ловушки устанавливались между садками на 2 линиях - в центре садкового хозяйства и крайней (по циркуляционному течению в водоемах-охладителях). На каждой линии устанавливалось 3 ловушки – в 5м от каждого края и центре линии. Глубина их погружения была ниже нижней поверхности садков и составляла 2,7-3,0м. Время экспозиции составляло 1 сутки. Исследования проводились в 2 повторностях.

Было выбрано время наибольшего внесения в садки кормов (и наибольшего привеса рыбы) – вторая половина выращивания рыбы.

Полученные данные впоследствии использовались для расчетов поступления отходов на единицу привеса рыбы. Для проведения расчетов использовались данные рыбхозов по динамике роста рыбы в садках. После определения сырого и воздушно-сухого веса отобранных проб проводился пересчет на общую площадь садков и единицу выращенной рыбы (1т).

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования позволили установить, что при выращивании 1т товарной рыбы (карпа) средний вынос взвешенных веществ из садков составляет по сырому весу 10251,7; воздушно – сухому – 2645,0; абсолютно-сухому - 2047,5кг (табл. 1).

Таблица 1 – Поступление взвешенных веществ из садков на водоемах-охладителях Змиевской ТЭС и Курской АЭС I- II очереди

Показатели		Водоем-охладитель			
		КАЭС	ЗмТЭС		
		Август 1985г.	Август 1985г.	Июль 1989 г.	Август 2008г.
На 1м^2					
Число рыб, экз		100	320	340	95
Среднесуточ-ный прирост	1 экз., г	3,17	3,70	5,10	1,51
	Всего, кг	0,317	1,184	1,734	0,143
Собрано взвесей, кг					
На 1м^2, сырой вес		3,680	12,760	16,040	1,340
На 1т прироста	СВ	11608,8	10777,0	9250,3	9370,6
	ВСВ	2995,1	2780,5	2386,6	2417,6
	АСВ	2240,4	2230,8	1979,6	1739,2

Примечания: СВ – сырой вес; ВСВ – воздушно-сухой вес; АСВ – абсолютно-сухой вес.

Выносимые из садков взвешенные вещества состоят из остатков корма и фекалий рыб. Влияние каждой группы веществ на водную среду различно, поэтому необходимо определить долю каждой составляющей.

По сведениям Bureau D.P. с соавт. вес фекалий форели зависит от размера рыбы, температуры воды и состава корма и составляет 10-30% его веса [19]. У тиляпии вес фекалий составляет 17,2% скормленного корма [16]. По данным Г. И. Шпета и М. Б. Федман вес фекалий карпа составляет в среднем 12,5 (12-13) % потребленного комбикорма [6].

Учитывая большою долю карпа среди выращиваемых в садках в Украине рыб, мы в своих расчетах считали, что 12,5% поступающих из садков твердых отходов составляет фекалии рыб, остальное количество представлено остатками искусственных кормов.

Данные по выносу из садков взвешенных веществ и результаты проведенных экспериментов по их влиянию на качество воды позволили рассчитать удельное (на 1т рыбы) наиболее важных с позиции функционирования водоемов-охладителей биогенных веществ и кальция (в пересчете на общую жесткость) за весь период выращивания - 180 суток. При этом расчеты проводились в 2 вариантах (табл.2).

Таблица 2 – Средние величины поступления загрязняющих веществ при выращивании 1т рыбы (в основном карпа) в садках

Вариант расчета	Источники	$N_{мин}$, кг	$P_{мин}$, кг	Солей жесткости, кг•экв
1	Остатки кормов; 2314,4кг	8,540	8,586	1,042
	Фекалии рыб; 330,6кг	1,150	0,255	0,757
	Выделение рыбами	100,692	21,145	57,394
	Всего	110,382	29,986	59,193
2	Смесь ост. кормов и фекалий 2645,0кг	22,456	2,883	1,428
	Выделение рыбами	100,692	21,145	57,394
	Всего	123,148	24,028	58,822
Среднее		116,765	27,007	59,008

Содержащиеся в теле рыбы вещества при ее отлове выносятся из экосистемы водного объекта. Поэтому объем поступающих в водоемы веществ нужно уменьшать на их количество в выращенной рыбе. Для расчетов привлекались данные литературы по содержанию в теле рыб исследуемых элементов [20-22]. Было оценено изъятие с рыбой азота, фосфора и кальция - в пересчете на соли жесткости (табл.3).

Таблица 3 – Поступление веществ в водоем-охладитель при выращивании в садках 1 т рыбы, кг

Вещество	Среднее поступление	Вынос с 1т рыбы		Остается в водоеме
		% сырого веса	Количество	
Взвешенные	9799,3	-	-	9799,3
Азот, кг	116,765	2,544	25,440	91,325
Фосфор, кг	27,007	1,785	17,850	9,157
Соли жестк., кг•экв	59,008	4,750 (кальций)	2,969	56,039

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что выращивание в садках товарной рыбы (в основном карпа) влечет за собой поступление водоем-охладитель в среднем 9800кг (сырой вес) взвешенных веществ; 91,3 кг азота; 9,2 кг фосфора и 56,6 кг·экв солей жесткости. Полученные данные могут в дальнейшем использоваться для регламентации садкового рыбоводства на водоемах-охладителях.

Перспективами дальнейших исследований может быть изучение процессов трансформации поступающих от рыбоводных садков веществ в экосистеме водоемов-охладителей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сысолятина Т. Л. О некоторых гидрохимических показателях воды водоемов-охладителей ГРЭС №3 в связи с садковым выращиванием рыбы / Т.Л.Сысолятина // Вопросы прудового рыбоводства. Сб. научных тр. ВНИИПРХ, т.9. – М.: Пищепромиздат, 1972. - С. 86-103.
2. Корнеев А. Н. О влиянии интенсивного откорма карпа в садках на гидрохимический режим водоемов-охладителей ГРЭС/ А. Н. Корнеев, Л. А. Корнеева, В. П. Лобова // Рыбоводство в теплых водах СССР и за рубежом. – М., 1969. - С. – 173-179.
3. Сысолятина Т. Л. Условия среды при выращивании рыбы в садках на теплых водах водоемов-охладителей ГРЭС (на примере ГРЭС №3) / Т.Л.Сысолятина // Мат. Всес. совещ. мол. спец. «Развитие прудового рыбоводства и рациональное освоение водоемов и водохранилищ». – М., 1971. – С. 20-22.
4. Старко Н. В. Формирование кислородного режима водоемов-охладителей в районах размещения садковых рыбных хозяйств / Н. В. Старко // Мат. Всес. конф. мол. уч. – К.: Институт гидробиологии АН Украины, 1990. - С. 150-151.
5. Старко Н. В. Влияние садкового рыбоводства на экологическое состояние водоемов-охладителей / Н. В. Старко // Сб. наук. ст. IY Міжнар. наук.-практ. конф. “Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення”, т. 1. - Харків, 2008. – С. 368-373.
6. Шпет Г. Й. Кисневий режим ставів в умовах інтенсивного коропового господарства / Г. Й. Шпет, М. Б. Фельдман. – К.: Вид. Української академії с.-г. наук, 1961. – 127с.
7. Фельдман М. Б. Влияние искусственных кормов и продуктов выделения рыб на кислородный режим прудов / М. Б. Фельдман, Г. И. Шпет // Тр. 6 Совещ. по биологическим основам прудового рыбоводства. – Москва-Ленинград: Издательство АН СССР, 1962. – С. 77-83.
8. Антипчук А. Ф. Микробиологические и гидрохимические показатели процесса минерализации продуктов жизнедеятельности прудовых рыб / А. Ф. Антипчук, Н. Н. Харитонова, Т. Г. Литвинова // Гидробиол. журн. Т.13. - №6. – К.: 1977. - С.46-51.
9. Антипчук А. Ф. Микробиология рыбоводных прудов / А.Ф. Антипчук. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 145с.
10. Харитонова Н. Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства/ Н.Н.Харитонова – К.: Наукова думка, 1984. – 196с.
11. Желтов Ю. А. Организация кормления разновозрастного карпа в фермерских рыбных хозяйствах/ Ю.А.Желтов – К.: «Инкос», 2006. – 282с.
12. Костоусов В. Г. Экологическая оценка состояния водоема - приемника и биогенной нагрузки на него при ведении садкового рыбоводства / В. Г. Костоусов Т.И. Попиначенко, Т.Л. Баран, В.Д. Сенникова // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. Вып. 30 - Минск, 2014. - С. 229-247.
13. Китаев С. П. Методы оценки биогенной нагрузки от форелевых ферм на водные экосистемы/ С. П. Китаев, Н. В. Ильмаст, О. П. Стерлигова - Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. - 40 с.
14. Экологический справочник для рыбоводной промышленности Северо-Запада России/ Тапио Киуру, Йоуни Виелма, Юха-Пекка Турка [и др.]. - Nykypaino, Helsinki, 2013. – 112с.
15. Freshwater cage aquaculture: ecosystems impacts from dissolved and particulate waste phosphorus / Canadian Science Advisory Secretariat Central and Arctic Region. - Science Advisory Report 2015/051. - December 2015. – 23 p.

16. Ferreira J.G. Analysis of production and environmental effects of Nile tilapia and white shrimp culture in Thailand / J.G. Ferreira, L. Falconer, J. Kittiwanich, L.Rossb, C. Saurel, K. Wellman, C.B. Zhuf, P. Suvanachai. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: Aquaculture (2014), http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.08.042.
17. Рыбоводно-биологические нормативы по выращиванию карпа, форели в установках с замкнутым циклом водообеспечения/ ВНИИПРХ. – М., 1985. – 14с.
18. Технология выращивания товарного карпа в садках и бассейнах на теплых водах при ГРЭС, ТЕЦ и АЭС/ ВНИИПРХ. – М., 1987. – 23с.
19. Bureau D.P. Chemical composition and preliminary theoretical estimates of waste outputs of rainbow trout reared in commercial cage culture operations in Ontario / D.P. Bureau, S.J. Gunther, C.Y. Choy.. N. Am. J. Aquacult. 65(1). - 2003. – P. 33–38.
20. Справочник по физиологии рыб / А. А. Яржомбек, В. В. Лиманский, Т. В. Щербина [и др.]. - Москва: Агропромиздат, 1986. - 192с.
21. Иванов А. И. Минеральный состав костной ткани рыб. Интенсивная технология в рыбоводстве / А. И. Иванов, В. А. Власов // Сб. научных тр. ТСХА им. Тимирязева. - Москва: Изд-во МСХА, 1989. – С. 81-90.
22. Товстик В. Ф. Розведення та вирощування риби / В. Ф. Товстик, А. П. Бевзюк - Харків: Еспада, 2003. – 124с.

УДК 599.32:551.586 (477.7)

БІОКЛІМАТИЧНИЙ ФОН ТА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ У МОЗАЇЧНОМУ АГРОЛАНДШАФТІ АРИДНО-СТЕПОВОЇ СМУГИ ТИЛІГУЛО-БУЗЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ

***Сушко С.В.** – аспірант,*
***Христич Ю.О.** – магістр,*
***Наконечний І.В. -** д.б.н., професор,*
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського

За результатами довготривалих досліджень та аналітичних узагальнень даних за 1945-2015 рр., показано факт зростання середньорічних температур на +1,0°С із одночасним зменшенням 30-50 мм річної суми опадів на території аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя. Поглиблення аридизації спричиняє загальне погіршення умов існування для наявного біотичного комплексу, а також суттєво впливає на сезонні умови існування мишоподібних гризунів у польовому агроландшафті, прямо і опосередковано лімітуючи стан їх популяцій.

***Ключові слова:** Північно-Західне Причорномор'я, аридні степи Причорноморської низини, біокліматичний комплекс Степу, мишоподібні гризуни, багаторічна динаміка чисельності популяцій.*

Сушко С.В., Христич Ю.А., Наконечний И.В. Биоклиматический фон и динамика численности мышевидных грызунов мозаичного агроландшафта аридно-степной полосы Тилигул-Бугского междуречья

По результатам длительных исследований и аналитических обобщенных данных с 1945 по 2015 гг., показан факт роста среднегодовых температур на + 1,0 ° С с одновременным уменьшением 30-50 мм годовой суммы осадков на территории аридно-степной полосы Тилигул-Бугского междуречья. Углубление аридизации вызывает общее ухудшение условий существования для имеющегося биотического комплекса, а также существенно влияет на сезонные условия существования мышевидных грызунов в полевом агроландшафте, прямо и косвенно лимитирующих состояние их популяций.

***Ключевые слова:** Северо-Западное Причерноморье, аридные степи Причерноморской низменности, биоклиматического комплекс Степи, мышевидные грызуны, многолетняя динамика численности популяций.*

Sushko S., Khrystych Y., Nakonechnyi I. Bioclimatic background and population dynamics of rodents in mosaic agricultural landscapes of the arid steppe belt of Tiligul-Bug interfluve

The results of long term research and analytical generalization of data collected in 1945-2015 show the fact of an increase in average annual temperature by + 1.0 ° C with a simultaneous reduction of annual rainfall in arid steppe territory belts of Tiligul-Buh interfluves by 30-50 mm. The deepening of aridization causes general deterioration of habitat conditions for the existing biotic complex and makes a significant impact on seasonal conditions of existence of small rodents in field agrolandscapes, directly and indirectly limiting their population status.

***Keywords:** Northwestern Black Sea area, Black Sea arid steppe lowlands, bioclimatic complex of the steppe, rodents, long-term population dynamics.*

Постановка проблеми. Причорноморська степова зона являє собою унікальну природно-ландшафтну побудову, яка помітно відрізняється від інших територіальних областей євразійської степової смуги. Всі етапи і фази формування сучасних орографічних, ландшафтно-кліматичних і біотичних умов Причорномор'я, особливо його Північної частини прямо, або опосередковано визначені гідро-геологічними перетвореннями чорноморського басейну [10]. Окрім специфіки геогенезису Причорноморської низини, її біокліматичний комплекс також проявляє явну залежність від географічного розташування цієї місцевості. Завдяки останньому, саме в Північно-Західному Причорномор'ї відбувається фронтальний контакт потужного атлантико-середземноморського кліматичного комплексу з суто континентальним кліматичним центром східно-євразійської степової смуги. Через це Північне Причорномор'я, на відміну від Південного, відрізняється дуже нестабільним сезонно-кліматичним режимом із відповідно збільшеним локальним різноманіттям біотопічних та ландшафтно-кліматичних характеристик місцевості [7].

За таких умов потужна антропогенна трансформація причорноморських степів та заміщення природних саморегулюючих екосистем польовими агроекосистемами стала додатковим, але чи не найбільш потужним фактором вторинної дестабілізації природного середовища всього Півдня України. Ці порушення ініціювали стрімкий розвиток вторинних екологічних явищ і процесів, які в минулому були відсутні, або не мали помітного вираження. Серед них особливо бурхливими і багатонасліковими виявились зміни ареалів, видової структури та чисельності компонентів місцевих флористичних і фауністичних угруповань. Відповідно до обсягів прояву цих явищ почали набувати трансформації і їх паразитоценози та паразитарні системи, пов'язані з аборигенно-степовим біотичним комплексом. Саме їх дестабілізація є одним із головних факторів довготривалого напруження в регіоні епізоотичної та

епідемічної ситуації щодо багатьох природно-осередкових зоонозних нозоформ (туляремія, лептоспірози, ієрсиніози, геморагічної лихоманки Конго-Крим тощо). Суттєва активація їх осередків фіксована із середини 30-х років минулого сторіччя – практично відразу після початку масованого перетворення природно-степового ландшафту [5, 9].

Постановка завдання. Враховуючи, що ключовою умовою існування в польовому агроландшафті осередків природних інфекцій є наявність основних і додаткових хазяїв збудника (як інфекційного паразиту) у вигляді теплокровних тварин масових видів, аналітичним узагальненням було піддано наявні дані щодо метеокліматичних умов регіону та багаторічних параметрів чисельності мишоподібних гризунів. Відповідно, метою роботи є оцінка потенціалу біокліматичних факторів впливу на стан популяцій мишоподібних гризунів, які мешкають у мозаїчному агроландшафті аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя. Вказані дослідження реалізовані в межах теми «Еколого-моніторингові дослідження лиманів межиріччя Тилігулу-Дніпра та їх екосистем» (02407U0032114 від 20.06.13) та її продовження «Еколого-моніторингові дослідження біотичного різноманіття межиріччя Тилігулу-Дніпра» (0116U003789 від 01.02. 2016), які опрацьовуються на кафедрі екології МНУ ім. В.О. Сухомлинського в 2010-2016 рр.

Матеріал і методи дослідження. Базисним матеріалом для аналітичних узагальнень даної роботи, є результати власних еколого-ботанічних, агроекологічних, біокліматичних і біоценотичних досліджень існуючих екокоплексів різних ділянок сухо-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя, виконаних впродовж 1994-2016 рр. (Рис.1).

Рисунок 1. Зона досліджень в межах аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя

У якості ретроспективних були використані літературні, звітні та статистичні дані щодо геоморфології, геології, гідрології, гідрохімії, палеокліматичної та сучасної кліматичної ситуації в Північно-Західному Причорномор'ї. Поєднання останніх із результатами власних досліджень дозволили провести значні за обсягом аналітично-порівняльні узагальнення, відображені в даній статті.

У процесі роботи застосовували загальновідомі та спеціальні і новітні методики польових (ландшафтно-географічних, ботанічних, зоологічних, агроекологічних), лабораторних (видоідентифікаційних, гідрохімічних, комп'ютерного моделювання) і статистичних досліджень. Статистичні обчислення фактичних даних включали різноманітні методи параметричних і непараметричних розрахунків, поєднаних з елементами кореляційного, факторного та варіаційного аналізів .

Виклад основного матеріалу дослідження. Внутрішньорегіональна ландшафтно-кліматична та біотична неоднорідність Північного Причорномор'я відмічена ще в роботах Геродота і добре простежується в археологічних та історичних матеріалах [2]. Так, палеоекологічні дані вказують, що на початку голоцену в умовах вологого і теплого атлантико-середземноморського клімату вся прибережна смуга північно-західної частини чорноморського шельфу мала зовсім іншу конфігурацію, являючи собою низинний водно-болотний ландшафт із суцільними масивами плавнів озерно-дельтового типу. Їх остаточні залишки до наявного часу збережені в дельтових зонах річок регіону, демонструючи унікальну стійкість та довершену біотичну специфіку навіть в умовах панування степо-аридного біокліматичного комплексу, який сформувався ще на початку-середині 3-го тисячоліття [2].

За сучасними уявленнями Причорноморська, або Понтична степова провінція [4] займає територію між Східноєвропейським Лісостепом і чорноморсько-азовським узбережжям, маючи на заході межу вздовж передгирлової ділянки Дунаю і до Єргенів на сході. В межах України вона поєднує 4 різних за будовою геоморфологічних області: бузько-дніпровська, придніпровська донецька та причорноморська на території яких за типом первинних фітокомплексів та з урахуванням широтної зональності розрізняють лугові (різнотравні), істині (ковилові), посушливі та сухі (аридні) степи [9].

Щодо безпосередньо території Північно-Західного Причорномор'я, то остання належить причорноморській степовій області і розташована в так званій Причорноморській понтичній береговій низині, яка займає весь простір між дельтою Дунаю та Нижнім Дніпром [4, 8]. Широтно-кліматична зональність цієї місцевості (Рис.2) демонструє три явно виражені підзони Степу, перша з яких вздовж морського узбережжя (аридно-степова). Надалі вона переходить у центрально-степову підзону, а остання в північно-степову, яка і формує межу Степу/Лісостепу. Серед цих підзон найбільш специфічним є біокліматичний комплекс аридно-степової смуги (підзони), який знаходячись під визначальними впливом морських вітрів є украй посушливим і поступово набуває ознак, більш характерних для напівпустелі.

Так, сучасні (2012-2015 рр.) температурні параметри аридно-степової смуги в середині літа - в липні складають +32-35ºС, але максимальні, на межі +38-40ºС, зміщені до середини серпня. Сума річних опадів коливається на

межі 260-290 мм, що є помітно нижчою за аналогічні показники початку-середини минулого сторіччя. Статистичні узагальнення основних кліматичних показників – середньорічної температури і опадів, фіксованих впродовж 1945-2015 рр. (Рис.2 і 3) свідчать про їх досить суттєві зміни в сторону аридизації.

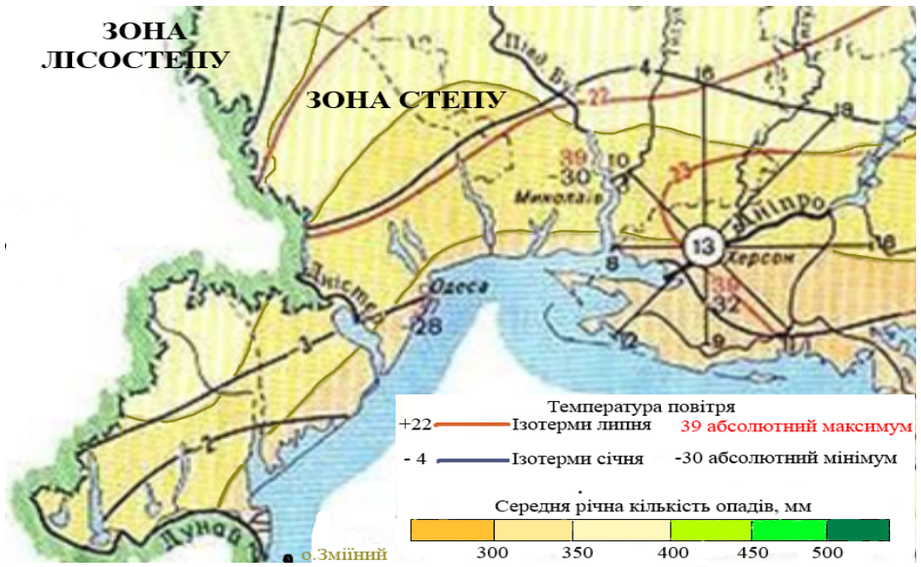


Рисунок 2. Сучасні кліматичні характеристики території Причорноморської степової області

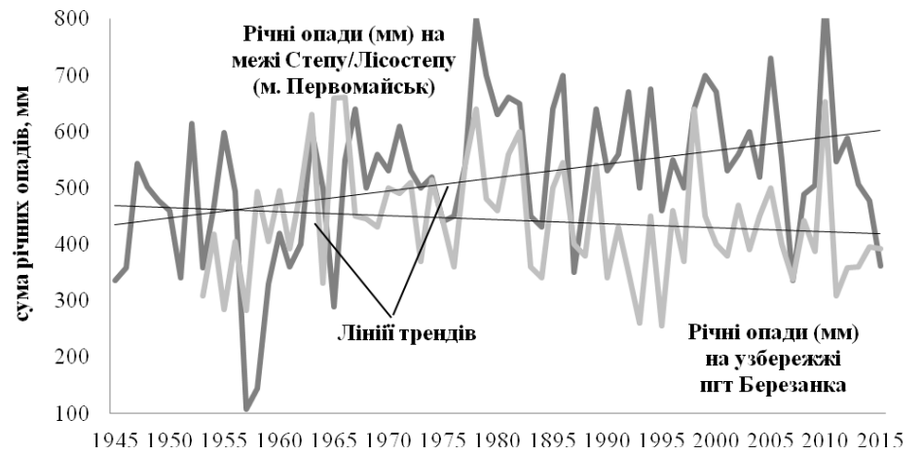


Рисунок 3. Багаторічна динаміка опадів (мм/рік) на території різних широтно-кліматичних зон Північно-Західного Причорномор'я

Наведені дані (Рис. 2) чітко відображають загальні тенденції коливань рівня багаторічної зволоженості степової зони регіону, демонструючи з початку 60-х років її відносне зростання (в межах 25-50 мм/рік) на межі з

Лісостепом. Для південної частини степової зони навпаки, явного вираження з початку 80-х років набула тенденція до поступового зменшення опадів, які за півсторіччя зменшились на 30-50 мм.

Рисунок 4. Багаторічна динаміка середньорічних температур (°С) на території Північно-Західного Причорномор'я

Аналогічний аналіз температурних (середньорічних) показників (Рис. 3) демонструє загальну та украй чітку тенденцію до стрімкої аридизації клімату регіону за рахунок зростання позитивних температур. Останні мають практично ідентичні обсяги зростання і на південній і на північній межі степової смуги, де за останні півсторіччя середньорічні температури зросли в середньому на +1,0°С (в середньому по регіону від +9,1°С до +10,2°С). Подібні темпи зростання температури в межах +1,0-1,2°С/50 років є значно високими і впродовж історичного періоду в середніх широтах Землі не відмічені [8].

Відповідно, наявні результати аналітичних узагальнень щодо основних метеокліматичних параметрів степової зони центральної частини Причорноморської низини за період 1945-2015 рр. безперечно свідчать про достовірне підтвердження факту зростання позитивних температур. Останні, поряд з фактором посушливості, є головними причинами поступового зростання ознак аридизації клімату цієї території, яка спричиняє загальне погіршення умов існування для наявного біотичного комплексу.

Стан популяцій масових видів тварин, якими є мишоподібні гризуни, в природних умовах лімітується ефективними механізмами самостабілізації степових екосистем. Останні, по мірі трансформації степових біоценозів у польові агроценози, практично втрачають свій вплив на вторинні біоценози, стан яких у значній мірі стає залежним від прямих та опосередкованих агрогенних факторів. Аналогічним чином, стан біоти мозаїчного агроландшафту також є прямо залежним від антропогенного (агрогенного)

чинника, але частково залишається під впливом процесів природно-біоценотичної саморегуляції.

Приклад реалізації такого типу явищ для південних і центральних районів Миколаївської області в період 1961-2015 рр. відображені на графіку рисунку 1, який впродовж 1961-2005 рр. демонстрований відносно рівномірною амплітудою коливань із досить стабільним характером чотирирічних циклів [6].

Рисунок 5. Багаторічна динаміка усереднених показників осінньої щільності гризунів (особин/га) на території степових районів Миколаївської області за 1961-2015 рр.

При цьому впродовж досліджуваного періоду (54 роки) для усіх широтно-кліматичних підзон (смуг) степової зони Північно-Західного Причорномор'я помітною є тенденція до повільного зростання показників щільності польових гризунів, темпи якого коригують із обсягами агрогенної природного середовища. Тобто, кінцева фаза трансформації степових ландшафтів у польові, яка почалась у другій половині XX сторіччя сприяла оптимізації умов існування для родентофауни вторинного типу. Про явну «зрілість» польових угруповань гризунів, які безперечно сформувались ще до середини минулого сторіччя, свідчить стабільно-циклічний характер динаміка їх багаторічної чисельності, яка має 3-4-х річний інтервал. Подібна рівномірна циклічність змін чисельності неможлива для новостворених угруповань біоти, які завжди проявляють низку украй великих коливань з поступовим зменшенням амплітуди останніх. Для дослідної території подібні великі розмахи амплітуди на рівні 15-17 кратної різниці внаслідок спалахового розмноження гризунів рідкісні - відмічені в 1966, 1981, 1997 і 2004 роках. Міжпікові «середні» фази значного зростання чисельності фіксовані через кожні 5-7 років.

Середній розрахунковий рівень (медіани) осінньої щільності польових гризунів за весь аналізований період сягає 45-50 особин/га, що відповідає реальним показникам. При цьому добре вираженим є перехід лінії тренду

через рівень медіани в період 1992-1994 рр., коли в умовах спаду аграрного виробництва і занедбання земель, темпи зростання показників чисельності гризунів перевищили середні багаторічні та спровокували декілька спалахів розмноження у 1996-2006 рр. Надалі коливання дещо стабілізувались, особливо різкий спад чисельності відбувся після украй посушливого літа та осені 2007 року.

Загалом після спалаху 2005 року і в період 2006-2015 рр. показники щільності гризунів у мозаїчному агроландшафті утримуються на досить низьких рівнях, що цілком закономірно в умовах нормалізації аграрного виробництва, яке поступово набуває ознак інтенсивного типу.

Одночасно другим, не менш важливим фактором впливу на стан популяцій гризунів в період останнього десятиріччя виступає і кліматичний чинник, який проявляє загально-регіональний вплив. Рівень потужності кліматичного фактору в ці роки постійно сягав лімітуючого значення, тож практично всі літньо-осінні сезони періоду 2006-2015 рр. відрізнялись постійним зростанням температур та рівня посушливості. Особливо помітними в цьому плані стали тривалі осінні посухи 2014 і 2015 рр., які практично унеможливили озимі посіви. За їх майже повної відсутності виник суттєвий дефіцит основних зимувальних стацій для більшості польових гризунів, що і слугувало головною причиною утримання відносно низької щільності популяцій саме в градієнті мозаїчного агроландшафту. При цьому в локальних ділянках первинно-степового типу показники щільності мишоподібних гризунів демонстрували явно відмінну динаміку, більш залежну від природних механізмів саморегуляції місцевих біоценозів.

Висновки:

- Впродовж 1945-2015 рр. на території аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя набули реалізації явища поглиблення аридизації, спричинені зростанням середньорічних температур на +1,0°С із одночасним зменшенням 30-50 мм річної суми опадів, що надає цій території кліматичних ознак, більш типових для напівпустельних районів Світу;
- Зростання рівня аридизації досліджуваної території спричиняє загальне погіршення умов існування для наявного біотичного комплексу, а також суттєво впливає на сезонні умови існування мишоподібних гризунів у польовому агроландшафті, прямо і опосередковано лімітуючи стан їх популяцій;
- результати порівняльного аналізу даних за період 2006-2015 рр. у порівнянні з аналогічними характеристиками періоду 1961-2005 рр., демонструють певні ознаки стабілізації багаторічного росту щільності польових популяцій гризунів із одночасним зменшенням розмахів циклічних коливань. Відносно останніх явно помітною також є зміна їх амплітуди, що досить вірогідно спричинено агротехнічним обмеженням стацій та кліматично-зумовленим фактором відсутності головних зимувальних стацій – посівів озимини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бюллетень Всемирной организации здравоохранения. – Weekly Epidemiological Record, 23 September. – 2016. – vol. 91. – № 38. – PP. 433–440.
2. Кириков С.В. Человек и природа степного Причерноморья с геродотовского времени до начала XIX века // Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем. М.: Наука, 1981. С.87-98.
3. Климатическая информация для здоровья // World Meteorological Organization. Communications and Public Affairs Office / Електронный ресурс: 2011. – 279 с.
4. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. – Л: Наука, 1991. – 146 с.
5. Наконечний І. В. Еколого-географічні та ландшафтно-стаціальні закономірності розташування і функціонування осередків основних природних інфекційних нозоформ півдня України / Наконечний І. В. // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – 2007. – Вип. 47. – С. 49–53.
6. Наконечний І. В. Рівень впливу кліматичних факторів на стан і чисельність популяцій мишовидних гризунів в Північному Причорномор'ї / Наконечний І. В. // Науковий Вісник Волинського державного університету. – 2007. – № 5. – С. 120–126.
7. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Вып.10. Украинская ССР. Кн.1. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 605 с.
8. Национальный атлас Украины. – К.: Держ. наук-вир. підприємство "Картография", 2007. – 396 с.
9. Русев И. Т. Пусковые механизмы активности природных очагов туляремии в степной зоне Северо-Западного Причерноморья // Наукові та практичні аспекти боротьби з інфекціями в Україні на межі сторіч. – Київ – Одеса, 2000. – С. 38–39.
10. Селюніна З. Зміни природних комплексів Північного Причорноморя під впливом природних та антропогенних гідрологічних чинників / Селюніна З., Уманець О. // Праці Теріологічної школи. – 2006. − Вип.8. – С. 48−51.

УДК: 338.436.33

ДИНАМІКА ВИДОБУТКУ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ В ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНИХ ВОДОЙМАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Хорунжий І. В. *- к с-г. н., доцент,*
Корнієнко В. О. *- к с-г. н., доцент*
Мухіна І.А. *- к.е.н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»*

У статі наведено аналіз виробничої діяльності рибовидобувними підприємствами Херсонської області за останні роки, спрямований на з'ясування змін, які відбулися під впливом нестабільних економічних умов та обґрунтуванням прогнозу подальшого розвитку галузі.

Ключові слова*: рибогосподарська галузь, економічна ефективність, рибна продукція, рибницькі підприємства, вилов риби, тренд.*

Динамика добычи водных биоресурсов в природных и искусственных водоёмах Херсонской области

В статье приводятся результаты анализа производственной деятельности рыбодобывающих предприятий Херсонской области за ряд лет, направленного на выявление изменений, вызванных влиянием нестабильных экономических условий и обоснования прогноза дальнейшего развития отрасли.

Ключевые слова*: рыбохозяйственная отрасль, экономическая эффективность, рыбная продукция, рыбодобывающие предприятия, вылов рыбы, тренд.*

Khorunzhyi I.V., Korniienko V.O., Mukhina I.A. Dynamics of catches of living aquatic resources in natural and artificial water bodies of the Kherson region

The article presents the results of analysis of production activities of fishing enterprises of the Kherson region for a number of years, aimed at identifying the changes caused by the influence of unstable economic conditions and substantiating the prediction of further development of the industry.

Key words*: fisheries sector, economic efficiency, fish, fishing enterprises, fishing, trend.*

Постановка проблеми. Ефективне функціонування і розвиток рибної галузі України визначається не лише кількісними показниками вилову водних біоресурсів, але, в першу чергу, особливостями економічних умов, що склалися у сфері виробництва та споживання. У загальній структурі пропозиції риби та морепродуктів, яка має місце на прилавках українських магазинів, переважає імпортна продукція. Її постачальниками виступають такі країни як США, Великобританія, Російська Федерація, Норвегія та інші.

Доля вітчизняних виробників займає не більше 10% від величини імпорту, що є наслідком кризового стану, в якому знаходиться держава в цілому і рибна галузь зокрема. Враховуючи цей аспект, стабілізація економічної складової галузі може відбуватися лише через орієнтацію вітчизняних рибовидобувних підприємств на задоволення потреб внутрішнього ринку та витіснення з нього іноземних конкурентів.

Вагомий внесок у загальний об'єм вилову та виробництво рибної продукції здійснюють рибні господарства й об'єднання Херсонської області. На жаль, в спеціальній літературі останніх років, присвяченій аналізу загального стану економіки області, їх діяльність практично не відображена. З огляду на ситуацію, що склалася, існує необхідність проведення такого аналізу й висвітлення сучасного стану виробництва продукції рибництва, розрахунку прогнозів стосовно подальшого функціонування підприємств у південному регіоні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Україна має досить великі площі природних і штучних водойм різного походження і цільового призначення. Цей водний фонд становить понад 1,0 млн га, з них водосховищ - близько 800 тис. га, ставів - 122,5 тис. га, озер - 86,5 тис. га, водойм-охолоджувачів - 13,5 тис. га, водойм інших категорій - 6 тис. га. Не менш ніж у половині цих акваторій існує реальна можливість для видобутку й вирощування риби - головних виробничих складових рибогосподарської галузі України.

Сучасна сировинна база рибництва формувався в кінці XX на початку XXI століття за рахунок виловів риби та морепродуктів, а також продукції

рибництва. При цьому 90% об'єму всієї рибної продукції забезпечував вітчизняний рибопромисловий флот. Щорік добувалося і перероблялося близько 1 млн т риби та інших морепродуктів.

Рибовидобувний океанічний флот України ще на початку 90-х років у своєму складі мав більше 230 суден, і це без врахування суден місцевого та прибережного лову. За чверть сторіччя океанічний промисел України був практично знищений нераціональним господарюванням. Майже припинилося будівництво риболовецьких суден. На даний час у складі океанічного флоту дев'ять суден, з яких здійснюють промисел і знаходяться під фрахтом лише сім. Основу рибовидобувного флоту країни складають судна місцевого та прибережного лову [1].

Національна програма будівництва рибопромислового флоту України не спроможна вплинути на розвиток рибного ринку. В ній не передбачено державне фінансування експлуатаційних витрат рибовидобувного флоту, а без цього безглуздо витрачати кошти на організацію будівництва суден та закупівлю квот на вилов. На противагу цьому, видобуток риби в економічних зонах інших країн фінансується саме за рахунок держбюджету, що слугує базовим принципом, яким керуються країни світу [2].

Сучасному стану економічних відносин в сфері рибного господарства притаманна незбалансованість між попитом і пропозицією рибної продукції, диспропорції в її структурі та асортименті, послаблення та неефективність державного регулювання галузі, диспаритет цін на промислову та рибну продукцію, значний податковий пресинг, незадовільне кредитування. Крім цього, погіршення екологічного стану штучних водойм, зростання цін на корми та добрива, призвело до різкого зменшення рибопродуктивності, викликало зниження якості продукції та рівня ефективності рибного господарства [2, 3].

Проведений у попередніх дослідженнях аналіз та рангування факторів внутрішнього і зовнішнього середовища діяльності рибних господарств Херсонської області показав, що вони мають неоднорідний вплив на галузь. Серед сприятливих чинників були відмічені: кількість і потужність рибогосподарських об'єктів; забезпечення кваліфікованими кадрами; широкий діапазон цін на рибну продукцію; зростання попиту на продукцію рибництва; можливість залучення інвестицій.

Слабкими сторонами виступають: обсяги виробництва та асортимент продукції; недостатня державна фінансова підтримка рибних господарств; склад і якість ремонтно-маточного матеріалу аквакультури. Зовнішньою загрозою для рибогосподарських об'єктів виступає державна політика, при цьому, такі фактори, як браконьєрство та конкуренція на ринку рибопродуктів впливають значно менше. Серед внутрішніх загроз галузі небезпеку представляє достовірність обліку вилучення водних біоресурсів [4, 5].

Матеріали та методи досліджень. У статті проведений загальний аналіз стану виробництва продукції рибницькими підприємствами Херсонської області за період 2010-2015 років. Він спрямований на з'ясування змін, які відбулися під впливом нестабільних економічних відносин та розрахунку прогнозу подальшого розвитку виробництва.

Інформативною базою досліджень слугували статистичні дані Херсонського обласного управління статистики. Порівняльний аналіз проведено на основі даних вилову водних біоресурсів у водоймах Херсонської області, без урахування продукції аквакультурних господарств [6]. Загальний аналіз виконано із залученням сучасних економічних показників діяльності підприємств [5-7]. Розрахунок економічної ефективності діяльності рибницьких господарств здійснювався на підставі відповідних рекомендацій [4].

Виклад основного матеріалу дослідження. Зменшення чисельності рибовидобувного флоту та погіршення економічних складових викликало падіння загальних уловів водних біоресурсів України. Так, згідно даних Державної служби статистики України, об'єм видобутку водних біоресурсів зменшився на 40%, у тому числі риби на 34% (табл.1).

Таблиця 1 - Динаміка видобутку водних біоресурсів в Україні, т [2]

Роки	Добування водних біоресурсів					у т.ч. риби
	усього	у т.ч. за видами водойм				
		у внутрішніх водних об'єктах	у виключній (морській) економічній зоні України	у виключних (морських) економічних зонах інших держав	у відкритому морі	
2010	218681	38364	69725	110592	-	215017
2011	211182	37574	74870	98738	-	205285
2012	203926	41569	63454	98903	-	195490
2013	225802	45695	78848	96578	4681	216354
2014[1]	91252	39612	22181	20263	9196	80958
2015[1]	88552	38507	34205	…[2]	…[2]	73963

[1] Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м.Севастополя.

[2] Дані вилучено з метою забезпечення виконання Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності інформації.

Менш суттєво економічні відносини вплинули на результати видобутку водних біоресурсів у внутрішніх водних об'єктах. Так, у лімітні роки періоду досліджень, видобуток був практично однаковий, але відмічається його зростання на 8-19% у 2012-2013 роках. Рибничі та рибовидобувні підприємства вже певною мірою пристосувалися до нових економічних реалій. Ефективність їх роботи протягом останніх років була більш стабільною ніж морський промисел, улови коливалися в межах 37 – 45 тис. т/рік.

У рибному господарстві Херсонської області за останні роки також спостерігається певна сталість виробництва продукції рибної галузі (табл.2).

Мінімальні показники видобутку водних живих ресурсів у водоймах Херсонської області відмічено у 2010-2011 роках, загальний вилов складав1325,6–1173,3 т/рік. В подальші роки об'єми уловів поступово зростали, а у 2015 році обсяги вилову риби та інших водних біоресурсів користувачами, які здійснюють промисел у зоні контролю Державного управління «Херсонрибоохорона», зросли на 49,9-69,4%, порівняно з 2010-2011 роками [6].

Інша динаміка відмічається серед показників видобутку водних біоресурсів у внутрішніх водних об'єктах області. Так, найбільший видобуток мав

місце у 2010 році (185,6 т), найнижчий - у 2012-2013 роках (0,5-6 т), з подальшим зростанням до 117,6 т у 2015 році.

Таблиця 2 - Динаміка видобутку водних біоресурсів в Херсонській області, т [6]

Роки	Добування водних біоресурсів					У т.ч. риби
	усього	у т.ч. за видами водойм				
		Дніпровсько-Бузька гирлова область	Каховське водосховище	у внутрішніх водних об'єктах області	Чорне море	
2010	1325,62	691,96	381,62	185,58	66,46	1200,65
2011	1173,33	640,58	409,52	48,0	75,23	1096,56
2012	1526,28	919,01	477,24	0,51	129,52	1362,27
2013	1973,13	1120,40	642,10	5,97	207,66	1846,49
2014	1540,43	836,08	479,12	30,59	194,64	1383,36
2015	1987,01	960,03	441,22	117,64	468,12	1542,67

Необхідно відмітити, що за досліджуваний період основна частина вилову водних живих ресурсів видобувалася в межах Дніпровсько-Бузької гирлової області. В окремі періоди на долю даної акваторії припадало 60,7- 67,5% загального об'єму вилову.

Для прогнозу розвитку ситуації щодо обсягів добування водних біоресурсів Херсонської області скористаємось побудовою лінії тренду та даними статистичної звітності (табл. 3).

На рисунку 1 представлено динаміку обсягу видобутку водних біоресурсів Херсонської області за 2010-2015 рр. та прогноз на 2016-2017 рр., визначений за допомогою лінії тренду, рівняння та коефіцієнт достовірності (апроксимації).

Таблиця 3 – Вихідні дані для побудови лінії тренду обсягів видобутку водних біоресурсів Херсонської області, т

1. Роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2. Порядковий номер року спостереження	1	2	3	4	5	6
3. Обсяг добування водних біоресурсів в Херсонській області всього, т	1325,6	1173,3	1526,3	1973,1	1540,4	1987,0

Рисунок 1. Динаміка обсягу видобутку водних біоресурсів Херсонської області за 2010-2015 рр. та прогноз на 2016-2017 рр., т

Аналіз лінії тренду та його рівняння допоможе розрахувати обсяги добування водних біоресурсів на найближчий період. Зазначимо, що коефіцієнт апроксимації дорівнює 0,6 і є досить високим.

Так, не зважаючи на складність економічної ситуації та значні коливання за період, даний показник зростає. Лінія тренду, подовжена на наступні 2 роки, підтверджує загальну тенденцію.

Рівняння лінії тренду на рисунку має вигляд:

$y= -2,6482x^2 + 157,25x + 1077,4$.

Скориставшись ним, можемо спрогнозувати ситуацію на 2016 та 2017 роки, за умови збереження існуючої тенденції. Розрахована стартова величина обсягу добування біоресурсів за період становить 1232 т, а прогнозований обсяг видобутку на майбутні роки може скласти 2005 та 2160 т відповідно. Тобто можна говорити про зростання як пропозиції, так і попиту на ринку рибопродуктів

Отже в цілому, оцінка складових виробничого потенціалу рибогосподарської галузі південних регіонів України свідчить про наявність можливостей, які можуть бути трансформовані в конкурентні переваги. Наприклад, інтенсифікація вирощування риби у ставових господарствах і досягнення середньої рибопродуктивності 2,0 т/га, навіть в умовах зниження ставового фонду і проблем з водопостачанням господарств, може збільшити загальний обсяг вирощування риби до 551,3 т в рік [8].

Висновки: 1. Сучасному стану економічних відносин у сфері рибного господарства притаманна незбалансованість між попитом і пропозицією риб-
ної продукції, диспропорції в її структурі та асортименті, послаблення державного регулювання галузі, диспаритет цін на промислову та рибну продукцію, значний податковий пресинг та незадовільне кредитування.

2. Зменшення чисельності рибовидобувного флоту та погіршення економічних складових викликало падіння загальних уловів водних біоресурсів України. Стабілізація економічної складової галузі може відбуватися лише через орієнтацію вітчизняних рибовидобувних підприємств на задоволення потреб внутрішнього ринку та витіснення з нього іноземних конкурентів.

3. Падіння видобутку водних біоресурсів в Україні припадає на вилов у виключно (морських) економічних зонах інших держав, при цьому улови водних живих ресурсів з 2010 по 2014 роки скоротилися більше ніж у п'ять разів. Між тим, показники видобутку водних живих ресурсів у водоймах Херсонської області у 2015 р. зросли на 49,9 - 69,4%, порівняно з 2010-2011 рр., а економічна ситуація вплинула на видобуток менш суттєво.

4. За досліджуваний період основна частина вилову водних живих ресурсів видобувалася в межах Дніпровсько-Бузької гирлової області. За окремими роками на долю даної акваторії припадало 60,7-67,5% від загального об'єму вилову.

5. Прогноз обсягів видобутку водних біоресурсів у Херсонській області за допомогою лінії тренду, показав зростання показника, не зважаючи на складність економічної ситуації та його значні коливання за період. За розрахунками, обсяги видобутку на 2016 та 2017 рр. можуть скласти 2005 та 2160 т відповідно. Тобто можна говорити про зростання як пропозиції, так і попиту на ринку рибопродуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кирилов Ю.Е., Корниенко В.А. Стратегия импортозамещения – мейнстрим развития рыбной отрасли Украины. // Международная научно – практическая конференция. Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, прицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения безопасности страны. Саратов, 14 – 16 мая 2015. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2015. С. 32 – 36.
2. Динаміка вилову риби природних водоймах та вплив екологічних факторів на продуктивність – [Електронний ресурс: http://www.litsoch.ru/referats/read/335787/]
3. Промисловий вилов риби в Україні: потрібен мораторій! [Електронний ресурс: http://dozvil.rybalka.com/blog/view/13102]
4. Хорунжий І.В., Мухіна І.А. Визначення пріоритетних факторів для формування стратегії виходу з кризи галузі рибництва Херсонської області //Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. № 86 – Херсон: Грінь Д.С., 2013. С. 314-320.
5. Мухіна І.А., Хорунжий І.В. SWOT-аналіз діяльності рибних господарств Херсонської області// Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. № 87 – Херсон: Грінь Д.С., 2014. С. 169-176.
6. Статистичний щорічник Херсонської області за 2015 р. Головне управління статистики у Херсонській області.
7. Інтегральна оцінка стану діяльності підприємства [Електронний ресурс http:// dozvil.rybalka.com/blog/view/13102].
8. Пилипенко Ю.В., Фалей В.Г. Шляхи та напрями раціонального використання водних об’єктів і розвитку рибного господарства Херсонської області до 2020 р. // Агроекологічний журнал. - №3. – 2012. С.93-98.

УДК 631.95(474.64)

СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

Чебанова Ю.В. *– аспірант,*
Таврійський державний агротехнологічний університет

У статті проаналізовано сучасну структуру посівних площ, господарську освоєність земель, зміни у площі порушених та рекультивованих земель Запорізької області. Висвітлено зміни запасів гумусу, кількості застосування мінеральних, органічних добрив та пестицидів (в тому числі утилізацію непридатних пестицидів), кількість еродованих земель та сучасний стан земель, що зрошуються.

Ключові слова: *сільськогосподарське використання земель, екологічний стан, рілля, антропогенний вплив, порушені землі, гумус, пестициди, органічні добрива, мінеральні добрива, еродовані землі, зрошення.*

Чебанова Ю.В. Современное экологическое состояние земель Запорожской области в результате сельскохозяйственного использования

В статье проанализированы современная структура посевных площадей, хозяйственная освоенность земель, изменения площадей нарушенных и рекультивационных земель Запорожской области. Освещены изменения запасов гумуса, количества применения минеральных, органических удобрений и пестицидов (в том числе утилизацию непригодных пестицидов), количества эродированных земель и современное состояние орошаемых земель.

Ключевые слова: *сельскохозяйственное использование земель, экологическое состояние, пашня, антропогенное влияние, нарушенные земли, гумус, пестициды, органические удобрения, минеральные удобрения, эродированные земли, орошение.*

Chebanova Y. Current ecological condition of the land of Zaporozhe region as a result of agricultural use

The article analyzes the current structure of sown areas, economic development of the land, changes in areas of disturbed and reclamed lands of the Zaporozhe region. It considers changes in humus reserves, amounts of mineral and organic fertilizers and pesticides (including the disposal of unusable pesticides), the share of eroded land and the current state of irrigated lands.

Keywords: *agricultural land use, ecological condition, arable land, anthropogenic influence, disturbed land, humus, pesticides, fertilizers, mineral fertilizers, eroded land, irrigation.*

Постановка проблеми. Екологічні умови життя людей визначаються чинниками з одного боку, природними, а з іншого – антропогенними, що пов'язані з діяльністю людини та наслідками (часто негативними) цієї діяльності. За останні десятиліття в результаті інтенсивного сільськогосподарського використання значних негативних екологічних змін набули землі Запорізької області [1]. Рекомендації щодо оптимізації антропогенного впливу на землі області повинні базуватися на результатах вивчення сучасного екологічного стану ґрунтів. Тому, визначення теперішнього екологічного стану земель Запорізької області є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рельєф Запорізької області являє собою рівнину, неоднорідну за своїм походженням, геологічній будові і абсолютним висотам, що зумовило своєрідність території окремих регіонів. До території Запорізької області застосовано районування, яким передбачено поділення області на окремі регіони, які характеризуються подібними природними умовами [2]. На основі цих даних, область поділена на три природно-сільськогосподарські зони:

1. Степова природно-сільськогосподарська зона – займає 50,8% території. До її складу входять Запорізький, Вільнянський, Новомиколаївський, Оріхівський, Гуляйпільський, Пологівський, Куйбишевський, північні частини Василівського, Бердянського, крайня північна частина Приморського, північно-східні частини Токмацького та Чернігівського адміністративних районів.

2. Степова посушлива природно-сільськогосподарська зона – займає 34,8% території області. До її складу входить Кам’янко-Дніпровський, Михайлівський, Веселівський, південні частини Василівського, Приморського, Бердянського, південно-західна частина Токмацького, крайня південна частина Чернігівського, північні частини Мелітопольського та Приазовського адміністративних районів.

3. Сухостепова природно-сільськогосподарська зона – займає 14,4% території області. До її складу входять Якимівський, південні частини Мелітопольського та Приазовського районів.

Постановка завдання. Метою роботи є визначення сучасного екологічного стану земель Запорізької області внаслідок їх сільськогосподарського використання для подальшого надання наукових рекомендацій щодо оптимізації антропогенного впливу на цих землях.

Виклад основного матеріалу дослідження. Структура посівних площ у цілому по Запорізькій зазнала суттєвих змін за останні 15 років. Кризові явища у сільському господарстві призвели до спаду виробництва основних сільськогосподарських культур, зниження їх урожайності. Це негативно позначилось на структурі посівних площ, що призвело до зменшення в першу чергу площ кормових культур. Так, у 2000 році площа кормових культур складала 238,1 тис га, а вже у 2014 році площа цих культур склала 55,3 тис. га, що менше більше ніж у чотири рази. Водночас у сільськогосподарських підприємствах, особистих підсобних господарствах населення і фермерських господарствах зросли площі технічних культур з 376,8 тис. га у 2000 році до 632,8 тис. га у 2014 році (в тому числі площа посівів соняшника зросла з 355,8 тис. га у 2000 році до 576,3 тис. га у 2014 році); площі зернових культур збільшилися з 795,4 тис. га у 2000 році до 886 тис га у 2014 році; площі картоплі і овоче-баштанних культур зменшилися з 84,9 тис га у 2000 році до 51,5 у 2014 році; зменшились площі чистих парів з 292 тис. га у 2000 році до 102,9 тис. га у 2014 році [3,4].

Таким чином, сільськогосподарські підприємства і селянські (фермерські) господарства все більше спеціалізуються на вирощуванні зернових і технічних культур, особливо соняшнику, керуючись тільки своїми разовими прибутками, але зовсім не замислюючись, яку екологічну шкоду наносять ґрунту. Вирощування тільки однієї культури на одних і тих же полях призводить до виснаження ґрунту, виносу всіх його поживних речовин.

Надзвичайно високий рівень господарської освоєності земель Запорізької області обумовлений наявністю у земельному фонді угідь із родючими ґрунтами. Станом на 01.01.2013р. на сільськогосподарські угіддя припадає 2241,781 тис. га (82,47 %) від загальної площі у 2718,29 тис. га, з них ріллі – 1903,835 тис. га (84,93%); багаторічних насаджень – 38,575 тис. га (1,72%); сіножатей і пасовищ – 299,371 тис. га (13,35%). Ступінь розораності земельної площі складає 70,04 % (рисунок 1, рисунок 2) [3,5]. Водночас, за останні п’ять років, позитивним у поліпшенні екологічного стану – є незначне зменшення площі ріллі на 1317 га (рисунок 1).

Найменша кількість орних земель від загальної площі адміністративних районів спостерігається у Запорізькому (48,52%), Кам'янсько-Дніпровському (49,23%) та Василівському (59,16%) районах. Найбільша розораність територій спостерігається у Веселівському (87,6%), Михайлівському (85,73%) та Великобілозерському (84,67%) районах. Інші райони займають середнє положення з розораністю від 66% до 77%. [5].

Сільське господарство Запорізької області представлено 2912 діючими підприємствами, Серед них 493 господарські товариства, 240 – приватні підприємства, 35 – виробничі кооперативи, 2067 – фермерські господарства, 23 – державні підприємства, 54 – підприємства інших форм господарювання. У власності державних сільськогосподарських під-приємств знаходиться 74 тис. га сільськогосподар-ських угідь (3,3% від земель сільськогосподар-ського призначення); недержавних сільськогос-подарських підприємств 1280,4 тис. га

(57,1 % від земель сільськогосподар-ського призначення); землі громадян – 777,7 тис га (34,7 % від земель сільськогосподарського призначення); землі користувачів інших категорій – 112,3 тис га (5% від земель сільськогосподарського призначення) [3].

Рисунок 1 – Структура земель сільськогосподарського призначення у Запорізькій області

Негативною тенденцією є те, що площа порушених земель збільшується, а рекультивація на землях Запорізької області зовсім не проводиться. Так з 2000 по 2014 роки було порушено 9195 га, відпрацьовано – 3962 га, а рекультивації було піддано тільки 25 га площі ґрунту [1].

Основними чинниками антропогенного впливу на земельні ресурси з боку сільського господарства є нераціональне використання сільськогосподарських земель, забруднення агросфери при застосуванні засобів хімізації рослин, науково необгрунтоване використання органічних і мінеральних добрив.

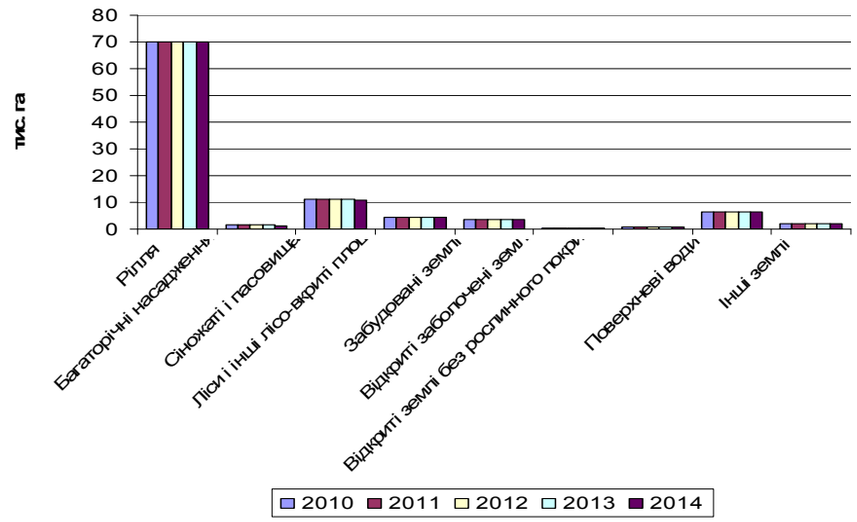


Рисунок 2 – Структура земельного фонду Запорізької області

У результаті нераціонального використання ґрунтів, яке пов'язане з помилками в господарчій діяльності людини та відсутністю дієвих механізмів виконання законів про охорону ґрунтів, стали помітно знижуватися запаси важливої частини ґрунту – гумусу. Ґрунти області вміщують 3,22% гумусу (еталонний складає 6,2%). Найбільше гумусу мають чорноземи звичайні Розівського, Куйбишевського, Новомиколаївського, Гуляйпільського районів – 3,93…4,41%. Найменше – 2,40…2,99% вміщують гумусу темно-каштанові ґрунти в Якимівському, Приазовському, Мелітопольському районах та чорноземи звичайні з середньо- та легкосуглинковим складом у Кам'янко-Дніпровському, Василівському та Запорізькому районах [1]. Але ці дані відносяться до кінця 80-х р.р. минулого століття, тобто моніторинг вмісту гумусу проводився на державному рівні. На сьогодні цей контроль зовсім не проводиться, а виконується лише окремими господарствами, які сумлінно відносяться до своєї справи, а не керуються лише прибутковими інтересами.

Основною причиною зниження вмісту гумусу у ґрунті є надзвичайно низькі обсяги внесення органічних добрив. Якщо під урожай 1985 року по Запорізькій області було внесено 6,7 т/га органічних добрив, то за останні чотири роки було внесено по 0,1 т/га органічних добрив, при середньому по Україні 0,6 т/га (рисунок 3). Таким чином, елементи живлення, відчужені з урожаями сільськогосподарських культур, не повертаються до ґрунту. Також, у сучасних умовах, у наслідок різкого скорочення поголів'я тварин, виробництво такого органічного добрива, як гній, скоротилося [3,6].

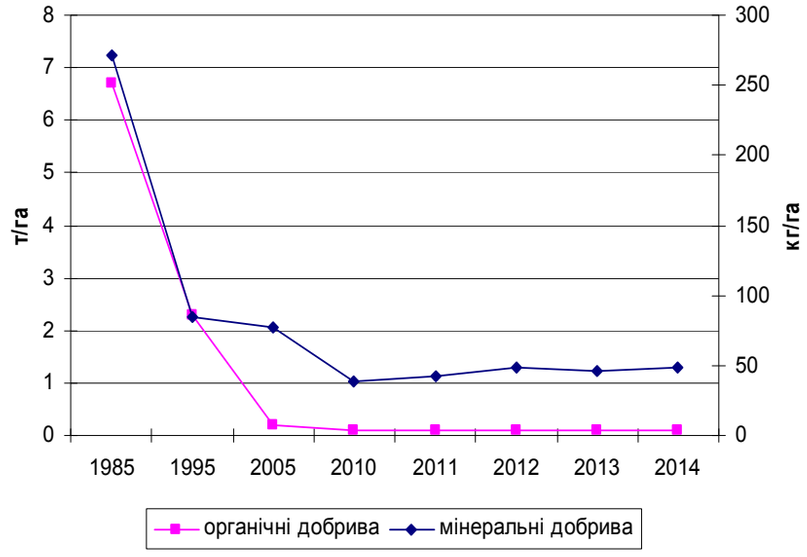


Рисунок 3 – Динаміка внесенняорганічних і мінеральних добрив

Одним з найдієвіших ресурсних засобів підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва та збереження родючості ґрунтів є мінеральні добрива. Нинішній рівень застосування добрив не забезпечує потреб

сільськогосподарських культур. Якщо під урожай 1985 року було внесено 271 кг/га мінеральних добрив, то з 2010 року вносилося від 38 до 48 кг/га мінеральних добрив (рисунок 3) при середніх витратах на формування врожаю 210 кг/га. [3,6]. Таким чином, урожай сільськогосподарських культур вже більше 25 років формується переважно за рахунок природної родючості, що призводить до виснаження ґрунтів. Щороку ставиться завдання збільшення тільки тієї сільськогосподарської продукції, яка приносить прибуток, а внесенню добрив приділяється недостатня увага.

Захист посівів сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб та бур'янів відбувається за рахунок використання пестицидів. В області з кожним роком застосовується менша кількість пестицидів на 1 га (рисунок 4). Так, кількість внесених пестицидів на 1 га площі у 2000 році сягала 0,98 кг/га, а вже у 2014 році – 0,539 кг/га [1]. Витрати пестицидів у 2000 році на площі 577,5 тис. га сягали 567 тон (рисунок 5). У 2012 році витрачено найбільшу кількість пестицидів – 1649,1 тон на площі 1889,27 тис га. А вже у 2014 році кількість витрачених пестицидів зменшилася до 1029,7 тон, натомість збільшилася площа, на якій застосовуються пестициди до 1910,2 га [1], що пов'язано, головним чином, з їх високою вартістю.

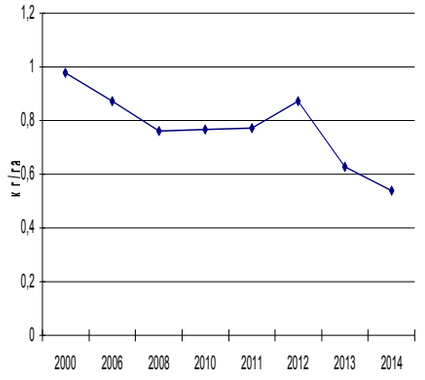


Рисунок 4 – Динаміка кількості внесених пестицидів на 1 га площі

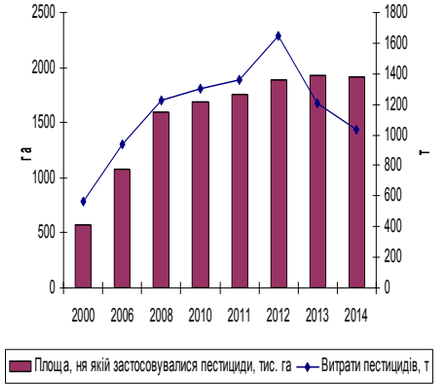


Рисунок 5 - Динаміка витрат пестицидів

Але, з екологічної точки зору – це позитивна тенденція, тому що забруднення агросфери знаходиться у тісній залежності від обсягів використання хімічних засобів захисту рослин. У період найбільш інтенсивного застосування засобів хімізації (1984-1988 рр.), коли на 1 га орних земель використовувалось 5,5 кг пестицидів, їх залишки виявлялися у 50-60 % проб ґрунту і в 30-35% проб рослин [6]. Суттєве зменшення в останні роки (до 0,539 кг/га) обсягів використання хімічних засобів захисту рослин сприяло зменшенню забрудненню ґрунтів і рослинної продукції.

Особливу небезпеку створюють накопичені непридатні та заборонені до використання пестициди, які неправильно зберігаються. Так, станом на 01.08.2014 р. загальна кількість непридатних та заборонених до застосування

хімічних засобів захисту рослин становила 341,4614 тон. Причому, задовільний стан складських приміщень, де зберігаються такі пестициди мають тільки 27 % від загальної кількості приміщень [1]. Такий стан справ неодмінно позначається на забрудненні ґрунтів навколо складів отрутохімікатів та прилеглих до них сільськогосподарських угідь. Але, позитивною тенденцією є те, що кількість непридатних пестицидів за рахунок перевезення та знешкодження все ж зменшується (рисунок 6). Якщо у 2008 році на складах області налічувалося 1262,2 тони непридатних пестицидів, то вже у 2014 році – тільки 341,4614 тони [1].

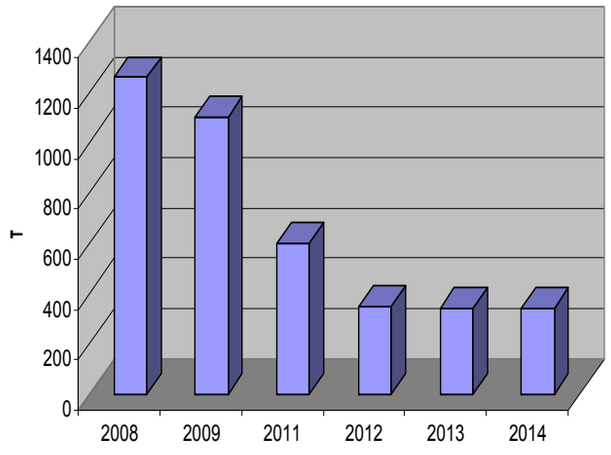


Рисунок 6 – Динаміка кількості непридатних пестицидів

Негативним фактором в області є збільшення площі еродованих земель, що є наслідками високої розораності сільськогосподарських угідь (84,8% [6]), неправильним використанням важкої ґрунтообробної техніки, ігноруванням агротехнічними протиерозійними заходами, неефективним використанням коштів, що спрямовуються на боротьбу з ерозією. Якщо на основі узагальнених даних обслідування ґрунтів Запорізької області у 1957-1966 рр. при загальній площі орних земель 1774,5 тис. га, площа еродованих орних земель складала 568,4 тис. га, (32 %) [8], то, згідно з [6], площа еродованих орних земель збільшилася до 640,8 тис. га (33,6%) при загальній площі орних земель 1906,7 тис. га. Еродовані землі сільськогосподарських угідь складають 1212,5 тис. га (53,9 % від загальної площі сільськогосподарських угідь).

Невелика кількість опадів при значному надходженні теплових ресурсів на території Запорізької області призводить до того, що ведення землеробства знаходиться на межі постійного ризику. Тому, зменшення негативного впливу ґрунтової і повітряної посухи на продуктивність культур може бути досягнуто тільки за рахунок зрошення. Станом на 01.01.2016 р. площа зрошувальних земель в області складає 240,7 тис га [9], це біля 10 % від площі сільськогосподарських угідь. Але при тривалому зрошенні таких земель створюються і екологічні проблеми такі як: вторинне засолення ґрунтів, ущільнення ґрунтів, новоутворення ґрунтових вод. Незадовільний меліоративний стан мають 9,3

тис га зрошувальних земель (3,9 % від загальної площі зрошувальних земель) [9]. Великою проблемою є і брак коштів, необхідний для модернізації і своєчасного ремонту застарілого обладнання. Так, близько 12% всіх гідротехнічних споруд області знаходяться у край незадовільному стані [9]. Це призводить до нераціонального використання води, більшість якої втрачається на шляху від джерела забору води до поливного поля. Наслідком цього – є екологічні зміни у природному середовищі навколо таких гідротехнічних споруд (підвищення рівня ґрунтових вод, засолення ґрунтів тощо). Брак коштів відображається і на здійсненні належного і своєчасного контролю за змінами гідрогеолого-меліоративної ситуації на зрошувальних та прилеглих до них землях.

Висновки. У результаті узагальненого аналізу стану земель Запорізької області встановлено, що сільськогосподарське використання земель в останні роки призвело до негативних екологічних змін, що підтверджено відповідними даними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Научно обоснованная интенсивная система земледелия для Запорожской области / Под ред. А.Л. Коваленко, Е.Г. Бучека. – Запоріжжя: «Комунар», 1987. – 407 с.
2. Статистичний щорічник Запорізької області за 2014 рік. – Запоріжжя, 2015. – 459 с.
3. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції, та перспективи розвитку. Інформаційно-аналітичний збірник (випуск 4) / За ред. П.Т. Саблука та ін. К.: ІАЕ УААН, 2000. – 601 с
4. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Запорізькій області за 2014 рік. – Запоріжжя, 2015. – 276 с.
5. Головне управління держгеокадастру у Запорізькій області. Режим доступу: http://zaporizka.land.gov.ua/.
6. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / Мінагрополітики, Центроблдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, НУБіП. – Київ, 2010. – 111 с.
7. Маркін О.М. Родючість ґрунтів Запорізької області – минуле і сьогодення / О.М. Маркін, О.В. Головченко, С.Р. Михайлова // Екологія: Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження - Видання ЧДУ імені Петра Могили - Випуск: 68, Том 81, 2008 р. - С. 20-23.
8. Ґрунти Запорізької області / Під загальною редакцією Ф.П. Старікова, З.Ф. Власової. – Дніпропетровськ: Видавництво «Промінь». – 58 с.
9. Запорізьке обласне управління водних ресурсів. Режим доступу: http:// zovh.gov.ua/.

Умови публікації статей у фаховому науковому виданні Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник»

Фахове наукове видання Херсонського державного аграрного університету «Таврійський науковий вісник» – це науково-практичний журнал, заснований у 1996 році. Видається за рішенням Науково-координаційної ради Херсонської області Південного наукового центру Національної академії аграрних наук України, вченої ради Херсонського державного аграрного університету та Президії Української академії аграрних наук з 1996 року. Зареєстрований у ВАК України в 1997 році "Сільськогосподарські науки", перереєстрацію пройшов у червні 1999 року (Постанова президії ВАК № 1-05/7), у лютому 2000 року (№ 2-02/2) додатково "Економіка в сільському господарстві", у червні 2007 року (№ 1-05/6) додатково "Іхтіологія" та у квітні 2010 року "Сільськогосподарські науки" (№ 1-05/3). Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 13534-2508 ПР від 10.12.2007 року.

У журналі висвітлюються актуальні питання аграрної науки за секціями:

- землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво;
- тваринництво, кормовиробництво, збереження та переробка сільськогосподарської продукції;
- меліорація і родючість ґрунтів;
- екологія, іхтіологія та аквакультура;
- економічні науки.

Видання входить до «Переліку наукових фахових видань, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук». Редколегія видання здійснює зовнішнє та внутрішнє рецензування всіх статей, що надходять до неї. До складу редколегії журналу входять провідні українські та іноземні фахівці. Видання співпрацює з найбільшими ВНЗ України та зарубіжжя, органами державної влади та місцевого самоврядування. Така співпраця передбачає розміщення інформаційних матеріалів, публікування наукових статей, проведення на базі видання конференцій, обговорень та круглих столів. У виданні публікуються науково-теоретичні та практичні матеріали з актуальних загальнотеоретичних та галузевих питань, а також пропозиції до удосконалення сільськогосподарського виробництва та економіки країни.

Запрошуємо всіх бажаючих до співробітництва з нашим виданням та пропонуємо Вам опублікувати Ваші статті. Це видання розраховане не тільки для науковців, а й для практиків, які черпають із нього чимало корисного для своєї діяльності.

З повагою, Головний редактор журналу
Валерій Васильович Базалій

ПОРЯДОК ПОДАННЯ МАТЕРІАЛІВ

Для опублікування статті у фаховому науковому виданні необхідно надіслати електронною поштою до редакції журналу наступні матеріали:

• заповнити довідку про автора

• оформити статтю згідно вказаних вимог

• підготувати авторський реферат статті англійською мовою для розміщення на веб-сайті видання (авторський реферат статті повинен містити: прізвище та ініціали автора, звання або посаду, місце роботи або навчання, назву статті, стислий зміст статті мінімальним обсягом 250 слів або 1000 знаків). Англійський варіант приймається лише за умови його **ФАХОВОГО ПЕРЕКЛАДУ.** У разі надсилання англійського варіанту, перекладеного через інтернет-перекладачі (напр. Google), матеріали будуть відхилені. До авторського реферату англійською мовою додається його оригінал українською мовою.

Надіслати рукопис статті в електронному виді на адресу: podakov@list.ru

• для осіб, які не мають наукового ступеню, – додатково надсилають відсканована рецензію наукового керівника чи рецензію особи, яка має науковий ступінь (підпис рецензента повинен бути завірений у відділі кадрів установи або печаткою факультету (інституту)).

Після отримання підтвердження від редколегії про прийняття статті до друку:

• надіслати відскановану копію підтвердження про сплату публікаційного внеску. Реквізити для здійснення платежу наведені нижче.

Мови публікацій: українська, російська, англійська. Матеріали надані англійською мовою за авторством докторів наук – публікуються безкоштовно.

До видання приймаються статті: докторів наук, кандидатів наук, молодих науковців (аспірантів, здобувачів, магістрантів), а також інших осіб, які мають вищу освіту та займаються науковою діяльністю.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Шановні науковці! Наукові статті повинні бути оформлені згідно правил оформлення рукописів для фахового наукового видання Херсонського державного аграрного університету **«Таврійський науковий вісник»**.

Загальні вимоги:

Статті повинні відповідати вимогам постанови Президії Вищої атестаційної комісії України "Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України" від 15.01.2003р., та мати наступні обов'язкові елементи:

• ***постановка проблеми*** у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;

• ***аналіз останніх досліджень і публікацій***, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;

• ***виділення невирішених раніше частин загальної проблеми***, котрим присвячується означена стаття;

• ***формулювання цілей статті*** (постановка завдання);

• ***виклад основного матеріалу дослідження*** з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;

• ***висновки*** з цього дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямку.

Авторами подаються статті, що є виключно власними оригінальними дослідженнями із дотриманням правил цитування та посилань. **Подання свідомо неправдивої інформації або ж плагіату є неприйнятним та неетичним.** Окрім того, до друку приймаються лише статті, які не публікувались раніше у інших журналах.

Редакція залишає за собою право на рецензування, редагування, скорочення і відхилення статей.

За достовірність фактів, статистичних даних та іншої інформації відповідальність несе автор.

Передрук (перевидання) матеріалів видання дозволяється тільки з дозволу автора і редакції.

Технічні вимоги:

• обсяг статті – від 6 до 25 сторінок, формату А-4, набраних в редакторі Microsoft Word;

• шрифт тексту – Times New Roman, розмір 14, через інтервал 1,0;

• поля з усіх сторін – 20 мм; • якщо стаття містить таблиці і (або) рисунки, то вони повинні бути компактними, мати назву, шрифт тексту – Times New Roman, розмір 12. Математичні формули мають бути ретельно перевірені та чітко надруковані. Кількість таблиць, формул та ілюстрацій має бути мінімальною та доречною. Рисунки і таблиці на альбомних сторінках не приймаються;

• посилання на джерела необхідно робити по тексту у квадратних дужках із зазначенням номерів сторінок відповідно джерела: наприклад, [3, с. 234] або [2, с. 35; 8, с. 234];

• список використаних джерел подається наприкінці статті в порядку згадування джерел відповідно до існуючих стандартів бібліографічного опису (див.: стандарт «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис» (ДСТУ 7.1:2006 та Форма 23, затверджена наказом ВАК України від 29 травня 2007 року № 342);

• стаття повинна містити анотації та ключові слова українською, російською та англійською мовами, переклад назви статті на англійську мову; обсяг анотації – мінімум 3 речення, кількість ключових слів – мінімум 5 слів.

Авторами вноситься публікаційний внесок, який покриває витрати, пов’язані з редагуванням статей, макетуванням та друком журналу. Редакція журналу поштовою пересилкою не займається.

З повагою, відповідальний редактор «Таврійського наукового вісника»
Євгеній Сергійович Подаков

Контактна інформація редакції: 73006, Україна, м. Херсон, вул. Р.Люксембург, б. 23, Редакція «Таврійського наукового вісника»
Телефон: +38 (050) 518-37-18
podakov@list.ru

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Бабенко Д.В. 3
Базалій В.В. 3
Базалій Г.Г. 3
Балашова Г. С. 10
Біляєва І.М. 31
Божко В.Ю. 135
Бойчук І.В. 3
Бомко В.С. 169
Бреус Д.С. 191
Бригас О. П. 205
Будак О. О. 211
Бургаз М.І. 181
Васюта В.В. 17
Влащук А.М. 79
Вожегова Р.А. 21, 31
Гейна К.М. 187
Герайзаде А.П. 41
Гораш О.С. 48
Гюлалыев Ч.Г. 41
Демидась Г.І. 52
Демцюра Ю.В. 52
Димов О.М. 21
Дюдяєва О.А. 191
Єгорова Т.М. 197
Єременко О.А. 58
Завальнюк І.П. 141
Калитка В.В. 66
Капінос М.В. 66
Коковіхін С.В. 31, 74
Колесник Н. Л. 216
Корнієнко В. О. 276
Кравченко К.О. 135
Кукурудзяк К. В. 205
Куфель А. В. 48
Лавриненко Ю.О. 79
Ларченко О.В. 3
Левченко М. В. 151
Лиховид П.В. 119
Макаренко Н. А. 211
Мамедов Н.А. 41
Мантурова О.В. 216
Маслійов С.В. 135
Миколайко В.П. 86
Мунтян Л.В. 93
Мухіна І.А. 276
Наконечний І.В. - 268
Нестерчук В.В. 74
Нетіс І.Т. 98
Осипенко Т.Л., ... 155
Палапа Н.В. 232
Пелих В. Г. 151
Петухов М.О. 191
Піскун В.І. 155
Плугатарьов В.А. 239
Позняк В.В. 135
Покопцева Л.А. 58
Пронь Н.Б. 232
Ревка Т. О. 205
Ремізова Ю.О. 160
Рідей Н. М. 243
Рудік О.Л. 104
Сапсай Т.П. 197
Симон М. Ю. 216
Славгородська Ю. В. 255
Старко Н. В. 263
Сушко С.В. 268
Таланкова-Середа Т.Є. 112
Усенко С.О. 165
Устименко О.В. 232
Ушакова С. В. 151
Ушкаренко В.О. 119
Федорук Н.М. 169
Фидря М.В. 175
Хорунжий І. В. 276
Христич Ю.О. 268
Цибенко В.Г. 165
Чебанова Ю.В. 282
Чернишов І. В. 151
Чорна В.М. 123
Шапарь Л.В. 79
Шевель В.І. 129
Шостя А.М. 165
Юзюк С. М. 10
Ярчук І.І. 135

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО 3

Базалій В. В., Бойчук І.В., Базалій Г.Г., Ларченко О.В., Бабенко Д.В. Характер формування продуктивності у сортів пшениці різного типу розвитку за різних умов вирощування 3

Балашова Г. С., Юзюк С. М. Продуктивність картоплі на півдні України залежно від умов зволоження та способів внесення добрив за краплинного зрошення 10

Васюта В.В. Біоенергетична ефективність вирощуваня буряка столового за краплинного зрошення в південному регіоні України 17

Вожегова Р.А., Димов О.М. Застосування добрив як запорука збереження родючості ґрунтів і стійкого розвитку сільськогосподарського виробництва 21

Вожегова Р.А., Біляєва І.М., Коковіхін С.В. Інноваційні напрями розвитку зрошуваних меліорацій в умовах Південного Степу України 31

Герайзаде А.П., Гюлалыев Ч.Г., Мамедов Н.А. Использование энергетического баланса фитоценоза в расчетах его водопотребления 41

Гораш О.С., Куфель А.В. Залежність продуктивного кущіння рослин ячменю ярого від впливу строків сівби та норм висіву насіння 48

Демидась Г.І., Демцюра Ю.В. Формування ботанічного складу сумішок люцерни і злакових трав залежно від рівня удобрення та способу сівби 52

Єременко О.А. Покопцева Л.А. Вплив регуляторів росту рослин на формування продуктивності соняшнику (helianthus annuus l.) у Степу України на фоні використання гербіциду Євро-Лайтнінг 58

Капінос М.В., Калитка В.В. Вплив регуляторів росту рослин і мікробних препаратів на проростання насіння та початковий ріст гороху посівного (*pisum sativum l.*) 66

Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику при вирощуванні в умовах півдня України 74

Лавриненко Ю.О., Влащук А.М., Шапарь Л.В. Урожайність насіння та економічна ефективність вирощування сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норм висіву в умовах півдня України 79

Миколайко В.П. Особливості формування насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агротехнологічних заходів 86

Мунтян Л.В. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої різних сортів залежно від норм висіву насіння та удобрення в умовах рисових сівозмін 93

Нетіс І.Т. Кореляційні зв'язки врожайності пшениці озимої і запасів вологи в грунті, в різні фази розвитку рослин 98

Рудік О.Л. Сировинний потенціал льону олійного та перспективи його використання в медицині 104

Таланкова-Середа Т.Є. Вплив наночастинок кремнію на ризогенез м'яти перцевої в умовах *in vitro* 112

Ушкаренко В.О., Лиховид П.В. Загальний вміст цукрів і сухої речовини в зерні кукурудзи цукрової на початку його молочно-воскової стиглості залежно від агротехнології 119

Чорна В.М. Енергетична ефективність технології вирощування сої в умовах Лісостепу правобережного 123

Шевель В. Оцінка фотосинтетичної діяльності проса в умовах південного степу України 129

Ярчук И.И., Маслійов С.В., Божко В.Ю., Позняк В.В., Кравченко К.А. Ефективність застосування препаратів Антистрес та Марс-ELBi на посівах ячменю озимого 135

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ 141

Завальнюк І.П. Основні аспекти технологій виробництва м'якого сиру з козиного молока 141

Пелих В.Г., Чернишов І.В., Левченко М.В., Ушакова С.В. Інтер'єрні показники свиней різних генотипів 151

Піскун В.І., Осипенко Т.Л. Викиди парникових газів при підготовці гною до використання з отриманням поновлювальних джерел енергії при виробництві свинини 155

Ремізова Ю.О. Використання великої білої породи свиней в умовах сучасних технологій 160

Усенко С.О., Шостя А.М., Цибенко В.Г. Особливості динаміки естрадіолу-17β в крові свиней різної статі, віку та фізіологічного стану 165

Федорук Н.М., Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну в комбікормах на яєчну продуктивність самок страусів 169

Фидря М.В. Дослідження фізико-хімічних показників м'яса свиней різного рівня стрес резистентності 175

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА 181

Бургаз М.І. Оцінка рибопродуктивності Чорногірського ставка з метою створення спеціального товарного рибного господарства 181

Гейна К.М. Характеристика морфологічних ознак та лінійного росту лина (*Tinca tinca*, *Linnaeus*, 1758) Дніпровсько-Бузької гирлової системи ... 187

Дюдяева О.А., Бреус Д.С., Петухов М.О. Сучасні реалії органічного землеробства в Україні ... 191

Єгорова Т.М., Сапсай Т.П. Особливості формування дисбалансу цинку у біогеохімічних ланцюгах агроландшафтів України ... 197

Кукурудзяк К. В., Бригас О. П., Ревка Т. О. Екологічна оцінка ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності за допомогою біотестування ... 205

Макаренко Н.А., Будак О.О. Соціологічні дослідження екологічних проблем полігонів твердих побутових відходів ... 211

Мантурова О.В., Колесник Н. Л., Симон М. Ю. Фітопланктон окремих ділянок річки Нивки ... 216

Палапа Н.В., Пронь Н.Б., Устименко О.В. Моніторинг екологічного стану сільських селітебних територій ... 232

Плугатарьов В.А. Оцінка дії гормональних препаратів різного походження у зв'язку з штучним відтворенням стерляді дніпровської популяції ... 239

Рідей Н.М., Хітренко Т.Ф. Рекреаційний потенціал агросфери Прилуцького району Чернігівської області ... 243

Славгородська Ю.В. Сталий розвиток в контексті функціонування агропромислового комплексу України ... 255

Старко М.В. Расчет удельного поступления загрязняющих веществ при выращивании товарной рыбы в садках на водоемах-охладителях ... 263

Сушко С.В. Христич Ю.О., Наконечний І.В. Біокліматичний фон та динаміка чисельності мишоподібних гризунів у мозаїчному агроландшафті аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя ... 268

Хорунжий І. В., Корнієнко В. О., Мухіна І.А. Динаміка видобутку водних біоресурсів в природних та штучних водоймах Херсонської області ... 276

Чебанова Ю.В. Сучасний екологічний стан земель Запорізької області внаслідок сільськогосподарського використання ... 282

Таврійський науковий вісник

Випуск 96

Сільськогосподарські науки

Підписано до друку 28.10.2016 р.

Формат 70х100 1/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 11,28. Наклад 100 прим.

Видавець Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с № 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. сер. ДК № 4094 від 17.06.2011