

ISSN 2226-0099

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



**Таврійський
науковий вісник**

Сільськогосподарські науки

Випуск 99

Херсон – 2018

Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 99 – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 280 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. Аверчев Олександр Володимирович – проректор з наукової роботи ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор – головний редактор
2. Ладичук Дмитро Олександрович – доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н., доцент – заступник головного редактора
3. Шапоринська Наталія Миколаївна – доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н., доцент – відповідальний редактор
4. Базалій Валерій Васильович – професор кафедри рослинництва, генетики, селекції та насінництва ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор
5. Балок Святослав Антонович – директор Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» НААН (м. Харків), д.с.-г.н., професор, академік НААН
6. Бойко Павло Михайлович – декан факультету рибного господарства та природокористування ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.біол.н., доцент
7. Вдовиченко Юрій Васильович – директор ПСР «Асканія-Нова» – ННСГЦВ, д.с.-г.н., член-кор. НААН
8. Вовченко Борис Омелянович – професор кафедри технології виробництва продукції тваринництва ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор
9. Вожегова Раїса Анатоліївна – директор Інституту зрощуваного землеробства НААН України (м. Херсон), д.с.-г.н., професор, член-кор. НААН, заслужений діяч науки і техніки України
10. Воліченко Юрій Миколайович – доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н., доцент
11. Вороненко Володимир Іванович – декан біолого-технологічного факультету ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н.
12. Гамаюнова Валентина Василівна – завідувач кафедри землеробства Миколаївського національного аграрного університету, д.с.-г.н., професор
13. Герайзаде Акіф Паша огли – професор Інституту ґрунтознавства та агрохімії (республіка Азербайджан), д.с.-г.н., професор
14. Ювенко Василь Миколайович – завідувач відділу генетики та біотехнології ПСР «Асканія-Нова» - ННСГЦВ, д.с.-г.н.
15. Клименко Олександр Миколайович – професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне), д.с.-г.н., професор
16. Корнбергер Володимир Глібович – помічник керівника ДПДГ «Інститут рису» НААН (с. Антонівка, Херсонська область), к.с.-г.н.
17. Лавриненко Юрій Олександрович – заступник директора з наукової роботи Інституту зрощуваного землеробства НААН України (м. Херсон), д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААН
18. Нежлукченко Тетяна Іванівна – завідувач кафедри генетики та розведення с.г. тварин ім. В.П. Коваленка ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор
19. Осадовський Збигнев – ректор Поморської Академії (Слупськ, Польща), д.біол.н., професор
20. Папакіна Наталія Сергіївна – доцент кафедри генетики та розведення с.г. тварин ім. В.П. Коваленка ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», к.с.-г.н., доцент
21. Пічур Віталій Іванович – в.о. зав. кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., доцент
22. Поляков Олександр Іванович – старший науковий співробітник Інституту олійних культур НААН (с. Сонячне, Запорізька область) д.с.-г.н.
23. Рахметов Джамал Бахлулович – завідувач відділу нових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка Національної академії наук України (м. Київ), д.с.-г.н., професор
24. Србіслав Денчіч – член-кор. Академії наук і мистецтв та Академії технічних наук Сербії, д.г.н., професор
25. Ушкаренко Віктор Олександрович – завідувач кафедри землеробства ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», д.с.-г.н., професор, академік НААНУ
26. Харитонов Микола Миколайович – професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища, керівник центру природного агропродукції Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету (м. Дніпро), д.с.-г.н., професор
27. Цицей Віктор Георгійович – завідувач лабораторії рослинних ресурсів Ботанічного саду Академії наук Молдови, д.біол.н., доцент
28. Чеканович Валентина Григорівна – старший викладач кафедри іноземних мов ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
29. Шахман Ірина Олександрівна – к. географ.н., доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

© Херсонський державний аграрний університет, 2018

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТИНИЕВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО И БАХЧЕВОДСТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION, VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 633.15:631.5

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Андрієнко О.О. – к.с.-г.н., с.н.с.,
доцент кафедри загального землеробства, ЦНТУ (Центральноросійський національний технічний університет, м. Кропивницький)
Андрієнко А.Л. – к.с.-г.н., с.н.с.,
директор регіону, ТОВ «Лімагрейн Україна»

У статті розкрито реакцію гібридів кукурудзи різних груп стиглості, які мають неоднаковий рівень холодостійкості на ранні та ранньооптимальні строки сівби. Визначено особливості росту, розвитку та формування продуктивності даних гібридів залежно від основних технологічних заходів. Доведено доцільність та можливість здійснення ранньої сівби кукурудзи (в другій декаді квітня) з обов'язковим застосуванням інкрустації насіння протруйниками.

Ключові слова: гібриди кукурудзи, холодостійкість, терміни сівби, інкрустування насіння, продуктивність рослин.

Андрієнко О.А., Андрієнко А.Л. Продуктивність гібридів кукурудзи в залежності от строків посева в Степи України

В статті раскрыта реакция гибридов кукурузы разных групп спелости, которые характеризуются различным уровнем холодостойкости на ранние и ранние оптимальные сроки посева. Определены особенности роста, развития и формирования продуктивности данных гибридов в зависимости от основных технологических приемов. Доказана целесообразность и возможность осуществления раннего посева кукурузы (во второй декаде апреля) с обязательным применением инкрустации семян протравителями.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, холодостойкость, сроки посева, инкрустация семян, продуктивность растений.

Andriienko O.O., Andriienko A.L. Productivity of hybrids of maize depending on the time of sowing in the Steppe of Ukraine

The article describes the reaction of maize hybrids of different groups of ripeness which have different levels of cold resistance on the early and early optimal periods of sowing. The peculiarities of growing, development and formation of productivity of these hybrids are determined depending on the main technological measures. The expediency and the possibility of early sowing

of maize (in the second decade of April) with the obligatory application of incrustation of seeds by the insecticides have been proved.

Key words: *maize hybrids, cold resistance, timing of seeding, seeds incrustation, plant productivity.*

Постановка проблеми. Успішне вирощування гібридів кукурудзи в більшості випадків залежить від дотримання технологічної дисципліни, тобто своєчасного і якісного проведення польових операцій, які значно впливають на формування урожаю, величину затрат і окупність коштів, необхідних для здійснення комплексу технологічних процесів.

Строк сівби є одним з найголовніших факторів отримання високих врожаїв кукурудзи. Новостворені гібриди, які відрізняються за групою стиглості, типом зернівки, реакцією на умови навколишнього середовища, потребують детального вивчення, виділення серед них холодостійких форм та встановлення можливості здійснення їх ранньої сівби.

Глобальне потепління клімату і пов'язана з ним часта повторюваність посух обумовлює необхідність визначення можливості протистояти цим явищам, в тому числі і за рахунок ранньої сівби кукурудзи з урахуванням гідротермічних умов та реакції нових гібридів різних груп стиглості. Це створює передумови для повнішого використання ґрунтово-кліматичних ресурсів і формування високого рівня урожаю сухого зерна.

Таким чином, визначення можливості здійснення ранньої сівби гібридів кукурудзи з урахуванням тривалості їх вегетаційного періоду і застосування передпосівної інкрустації насіння представляє значний практичний і науковий інтерес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З кінця ХІХ-го століття відбулося підвищення глобальної температури повітря Північної півкулі на 0,7°C. Клімат України стає менш континентальним і взимку набуває рис клімату західної Європи, що підтверджується зміщенням центрів дії атмосфери, які формують клімат України до сходу приблизно на 10° [1, с. 92]. Оскільки температура повітря є одним із головних чинників розвитку і росту фітоценозів, підвищення її внаслідок глобального потепління приведе до прискореного накопичення кількості ефективних температур, необхідних для проходження фаз розвитку рослин, то з підвищенням температури повітря тривалість міжфазних періодів скорочуватиметься. Коротшим виявиться тривалість вегетаційного циклу сільськогосподарських культур. Збільшення концентрації вуглекислого газу призведе до більш активного росту бур'янів, які будуть випереджати менш чутливі до цього рослини групи С-4 (кукурудза, сорго, просо, цукрові буряки) [2, с. 46].

В останній час все частіше спостерігаються нетипові для зони Степу України погодні умови – постійна нерівномірність опадів в середині року та в окремі роки, яка призвела до підвищення кількості посушливих явищ. За період 1989-2003 рр. повторюваність посух зроста майже вдвічі. Стійкий перехід температури повітря через 5°C та 10°C в останні роки відмічався раніше в середньому на 2-7 днів [3, с. 5].

Зміни клімату викликають потребу перегляду агротехнічних прийомів вирощування і, перш за все, використання нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості, холодостійкості та встановлення можливості оптимально ранніх термінів сівби.

Строк сівби є одним з найголовніших факторів отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі, кукурудзи. Цей захід обумовлює процеси росту і розвитку рослин, а також формування їх продуктивності вісілому. Питання визначення оптимальних строків сівби вивчалось здавна, але створені нові гібриди кукурудзи, які різняться не тільки скоростиглістю та рядом морфологічних ознак, фізіологічних і біологічних властивостей, але й по-різному реагують на тривалість дня, якість сонячного освітлення, ступінь зволоження, температурний режим повітря та інші умови зовнішнього середовища, потребують подальшого уточнення оптимальних параметрів сортової агротехніки [4, с. 6].

Від строків сівби залежать повнота, дружність і своєчасність сходів, темпи росту рослин і рівень врожаю. При виборі строків сівби у всіх зонах необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови, темпи наростання температури повітря і ґрунту, їх рівномірність, строки і частоту заморозків, загальну тривалість безморозного періоду, а також біологічні особливості вирощування гібридів та інші фактори [5, с. 64].

У літературі зустрічаються різні думки щодо необхідної температури, при якій треба починати сівбу кукурудзи. Так, деякі автори віддають перевагу більш раннім строкам сівби, які настають при температурі ґрунту 6-8° С на глибині загортання насіння [6, с. 6]. Інші зазначають, що проростання насіння холодостійких біотипів може розпочинатися вже при температурі ґрунту 5-6°C.

В той же час, існує твердження, що температурний режим проростання кукурудзи знаходиться в межах 8-10°C. У зоні Степу України сіяти кукурудзу більшість науковців рекомендують при настанні сприятливих температурних умов для проростання насіння 10-12°C і вище [7, с. 189]. При такій температурі забезпечується висока польова схожість, дружність їх появи і висока життєздатність рослин [5, с. 66; 8, с. 103].

Найбільш дружні та повні сходи можна одержати за умов доброго зволоження верхніх шарів ґрунту та кращого прогрівання повітря і ґрунту на глибині загортання насіння. Деякі автори вважають, що оптимальне поєднання вологості і температури ґрунту при різних строках сівби повинно вирішуватись комплексно, тобто при більш ранніх строках внаслідок меншого прогріву висівати насіння треба на меншу глибину, а у пізні строки при пересиханні верхніх його горизонтів – на більшу, обов'язково у вологий ґрунт.

В багатьох дослідках, які проводили в Степу України на дослідних станціях Інституту зернового господарства, оптимальні строки сівби кукурудзи визначали з урахуванням морфо-біологічних особливостей гібридів різних груп стиглості. Встановлено, що різні біотипи неоднаково реагують на строки сівби і кожен конкретний гібрид проявляє індивідуальну реакцію на умови зовнішнього середовища, які обумовлюються цим агротехнічним прийомом [9, с. 71; 10, с. 51].

Для кращого використання тепла і опадів за вегетаційний період необхідно проводити добір гібридів кукурудзи, які відзначаються підвищеною холодостійкістю і формують стабільні врожаї. При ранній сівбі цих форм критичний період водоспоживання рослин настає раніше, коли в ґрунті є ще достатня кількість вологи при відносно сприятливому фоні теплозабезпечення.

У першу чергу необхідно висівати більш холодостійкі ранньостиглі і середньостиглі гібриди оскільки ранні строки сівби кукурудзи забезпечують

більшу продуктивність цих гібридів завдяки кращій адаптації до умов вирощування, більш повному використанню продуктивної вологи орного шару ґрунту. Цвітіння та налив зерна в такому випадку відбувається до настання посушливого періоду [11, с. 117].

Постановка завдання. Метою дослідження є обґрунтувати доцільність і визначити можливість ранньої сівби кукурудзи на основі фізіологічного тестування холодостійких форм, які відрізняються тривалістю вегетаційного періоду при ранній сівбі.

В процесі досліджень передбачалось вирішення таких завдань:

- визначити особливості росту, розвитку та формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від основних технологічних заходів;

- виявити найбільш адаптовані холодостійкі форми та визначити реакцію рослин досліджуваних гібридів на ранню сівбу;

- провести оцінку економічної ефективності вирощування гібридів різних груп стиглості залежно від строків сівби.

Об'єкт дослідження. Технологічні заходи вирощування холодостійких гібридів кукурудзи: строки сівби залежно від температурного режиму.

Предмет дослідження. Нові гібриди кукурудзи різних груп стиглості, які відрізняються за фізіологічною оцінкою холодостійкості: середньоранні ЛГ 3258 (холодостійкий) та ЛГ 30288 (не холодостійкий); середньостиглі ЛГ 30360 (не холодостійкий) та ЛГ 3350 (холодостійкий).

Виклад основного матеріалу дослідження. Польові досліді закладалися на демонстраційному полігоні ДСП «Лікарівка 2» Олександрійського р-ну Кіровоградської обл., яке знаходиться в с. Лікарівка Олександрійського району Кіровоградської області, яке розташоване за 25 км від районного центру м. Олександрія та за 95 км від обласного центру – міста Кропивницький.

За агрокліматичним районуванням господарство належить до зони Степу України. Для даної території характерним є помірний континентальний клімат з нерівномірним розподіленням опадів.

Ґрунтовий покрив господарства представлений чорноземом звичайним середньогумусним глибоким важкосуглинковим середньозмитим, який скипає починаючи з глибини 45-55 см. Ґрунтовий вбирний комплекс насичений основами кальцію та магнію у співвідношенні 5:1. Реакція ґрунтового розчину нейтральна рН 6,5-7,0, сумарна глибина гумусової товщі близько 65 см. У орному шарі ґрунту вміст гумусу становить 4,0-4,2%.

Аналізуючи погодні дані, які спостерігалися протягом вегетаційного періоду 2015 та 2016 р., можна зробити висновок про те, що умови для вирощування кукурудзи були здебільшого сприятливими. рослини переважно частину часу були забезпечені достатньою кількістю вологи відповідно 113,9% та 133,1%. Але дефіцит опадів та липнева у 2016 та серпнева у 2015 році спеку виступили в якості фактора, що негативно відобразився на формуванні врожаю кукурудзи та завадив більш повній реалізації потенціалу досліджуваних гібридів.

Польові досліді розташовувалися по попереднику соя. Технологія вирощування була типовою для даного регіону. Для боротьби з бур'янами застосовували ґрунтовий гербіцид Харнес 2,5 л/га та страховий гербіцид Стеллар – 1,25 л/га.

Для визначення впливу інкрустування насіння на схожість рослин його перед сівбою інкрустували розчином протруйників (вітавакс 200ФФ, Максим XL і Пончо) та мікродобривом реаком С (3,0 л/т).

Польова схожість інкрустованого насіння гібридів ЛГ 3258 та ЛГ 3350 майже не знижувалася при відтермінуванні строків сівби (відповідно 89,7-90,7% та 88,2-90,2%), що свідчить про спроможність насіння цих гібридів проростати в умовах пониженої температури при ранній сівбі. При ранній сівбі польова схожість необробленого насіння кукурудзи різних гібридів знижувалась на 3,3-14,1%, а у варіантах з інкрустацією – на 1,0-2,0% порівняно з більш пізніми строками. Передпосівна інкрустація насіння сумішшю інсектофунгіцидів покращила польову схожість насіння при першому строковій сівби на 8,3-23,5% , при другому – на 5,5-15,3%, при третьому – на 6,0-11,4%.

Таблиця 1 – Польова схожість насіння кукурудзи залежно від технологічних заходів, %

Гібриди	Строки сівби*	Інкрустація насіння	2015 р.	2016 р.	Середнє
ЛГ 3258	I	інкрустоване	88,6	90,9	89,7
		неінкрустоване	80,4	82,4	81,4
	II	інкрустоване	89,0	91,0	90,0
		неінкрустоване	82,6	86,3	84,5
	III	інкрустоване	89,0	92,4	90,7
		неінкрустоване	83,7	85,7	84,7
ЛГ 3350	I	інкрустоване	89,9	86,5	88,2
		неінкрустоване	66,8	62,6	64,7
	II	інкрустоване	90,2	90,8	90,5
		неінкрустоване	76,3	74,0	75,2
	III	інкрустоване	86,9	93,5	90,2
		неінкрустоване	79,2	78,3	78,8

Примітка: * Тут і далі в таблицях I – перший строк сівби при температурі ґрунту 8-10°C, II – другий строк при 10-12°C (контроль), III – третій строк при 12-14°C.

Інкрустація насіння не лише підвищувала польову схожість в цілому, а і сприяла більш ранній і дружній появі ростків на поверхні ґрунту. Тобто, інкрустація насіння кукурудзи до сівби пливкоутворювальними препаратами, протруйниками, мікроелементами та іншими речовинами створює передумови здійснення сівби на 5-10 днів раніше оптимальних строків, а також ефективного захисту насіння від ґрунтових шкідників та хвороб сходів.

Таким чином, при проведенні ранньої сівби тривалість появи сходів кукурудзи значно подовжувалась порівняно з пізніми, що створювало передумови довгострокового контакту насіння з ґрунтовими шкідниками і патогенами та більшої його ушкодженості, внаслідок чого знижувалась польова його схожість. Гібриди кукурудзи, які характеризуються високою холодостійкістю (ЛГ 3258 та ЛГ 3350), проявили здатність забезпечувати достатньо високу схожість, яка при відстроченні сівби знижувалась несуттєво. Це підтверджує можливість отримання повноцінних здорових сходів в умовах надранньої сівби при добірї холодостійких гібридів, але при застосуванні передпосівної інкрустації насіння інсектофунгіцидами разом із мікродобривом.

Тривалість періоду "сівба – сходи" обумовлювалась температурним режимом ґрунту і при ранній сівбі залежно від гібридів становила 21-24 дні, зменшуючись при пізніх строках до 13-15 днів. За ранньої сівби найкоротший

період до появи сходів мав холодостійкий гібрид ЛГ 3258. По мірі відтемінування сівби в сторону пізніх строків тривалість періоду від сходів до цвітіння волотей у гібридів скорочувалась, а від цвітіння до повної стиглості зерна дещо подовжувалась, що призвело до зрівняння тривалості вегетаційного періоду в першому та другому строках сівби.

Висота рослин гібридів кукурудзи впродовж першої половини вегетації при ранніх строках сівби була дещо більшою, ніж при пізній сівбі. Проте в період цвітіння найбільш високорослими виявились рослини гібридів, висіяних в другий та третій строки, окрім середньостиглих форм ЛГ 30360 і ЛГ 3350, у яких рослини другого строку переважали рані та пізні на 4-6 см.

Таблиця 2 – Біометричні показники рослин гібридів кукурудзи залежно від строків сівби, 2015-2016 рр.

Гібриди	Строки сівби	Висота рослин в період цвітіння, см	Висота прикріплення качанів, см	Діаметр стебла, мм
ЛГ 3258	I	226	97	20,4
	II	227	102	20,3
	III	227	108	20,4
ЛГ 30288	I	217	94	21,4
	II	223	101	21,8
	III	222	101	22,3
ЛГ 30360	I	221	98	24,1
	II	227	107	25,0
	III	222	108	25,6
ЛГ 3350	I	223	113	25,0
	II	228	117	25,7
	III	224	118	26,3

Висота прикріплення продуктивних органів до стебла підвищувалася від першого до третього строків сівби на 7-11 см, що цілком відповідало тенденції зміни росту рослин кукурудзи у висоту. Більшою висота прикріплення качанів спостерігалась у середньостиглого гібрида ЛГ 3350 і становила при другому строкові 117 см та при третьому 118 см. Найменшою висота прикріплення качанів була у ранньостиглого гібрида ЛГ 30288 з показниками 94-101 см.

Діаметр стебла у гібридів змінювався несуттєво. Гібриди більш пізніх груп стиглості відрізнялися від скоростиглих товстими стеблами, що відповідає біологічним властивостям цих форм.

Дослідження особливостей росту і розвитку рослин гібридів кукурудзи показали, що при сівбі в ранні строки, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 8-10°C, відбувається ранній розвиток рослин, вони раніше формували максимальну площу асиміляційної поверхні і розпочинали фотосинтез, що сприяло засвоєнню сонячної радіації. Тривалим функціонуванням листкового апарату відзначались гібриди ЛГ 3258 та ЛГ 3350.

Відомо, що показники урожайності суттєво залежать від кількості качанів на рослинах та інших складових структури урожаю. Індивідуальна продуктивність рослин більшості гібридів майже не змінювалася між першим та другим строками сівби, за виключенням гібриду ЛГ 3258, де цей показник при всіх термінах був однаковим. Слід відзначити більшу реакцію гібридів ЛГ 30360 та ЛГ 3350 на строки сівби, які за умови раннього висіву утворювали на 5-6 качанів на 100 рослин більше, ніж при пізніх строках. Середньоранній холодостійкий гібрид

ЛГ 3258 відзначався стабільністю утворення продуктивних органів залежно від гідротермічних умов, які, в свою чергу, обумовлювались строками сівби.

Чіткої залежності довжини качанів від терміну висіву не відмічали.

Діаметр качанів усіх гібридів суттєво не змінювався під впливом строків сівби, проте варіював залежно від морфологічних та біологічних особливостей гібридів різних груп стиглості – у середньостиглих форм він був більшим порівняно із середньоранніми.

Кількість зерен на качанах у всіх досліджуваних гібридів зростала за більш сприятливих умов теплозабезпечення, тобто при другому строкові сівби.

Важливими показниками, які характеризують умови формування урожаю, є маса качана, маса зерна з нього та маса 1000 зерен.

Вага качана та маса зерна з качана у гібриду ЛГ 3350 була найвищою при ранній сівбі, а у гібридів ЛГ 30288 та ЛГ 30360 при більш пізніх термінах сівби. Середньоранній гібрид ЛГ 3258 практично не змінював показників залежно від строків сівби. Маса 1000 зерен найбільшою була у гібрида ЛГ 30360 зі значеннями 374,1-378,5 г, дещо меншими показники були у гібрида ЛГ 3350 – 363,6-368,7 г.

Важливим критерієм доцільності вибору оптимальних строків сівби кукурудзи є показники урожайності зерна. Середньоранній гібрид ЛГ 3258, та середньостиглі гібриди ЛГ 30360 та ЛГ 3350 більшу урожайність зерна формували при сівбі в другий строк (контроль). Середньоранній гібрид ЛГ 30288 також більший урожай формував у другий строк, але у ЛГ 30288 показники другого та третього строків сівби були на одному рівні. Слід зауважити, що середньоранній гібрид ЛГ 3258 відзначався високим потенціалом продуктивності і в 2015 році переважав за урожайністю зерна навіть середньостиглі форми.

Таблиця 3 – Урожайність і вологість зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби

Гібрид	Строки сівби	Урожайність, т/га			Вологість зерна, %
		2015 р.	2016 р.	Середнє	
ЛГ 3258	I	8,87	8,66	8,77	13,6
	II	9,16	8,86	9,01	14,5
	III	9,08	8,17	8,63	16,1
ЛГ 30288	I	7,54	7,69	7,62	13,5
	II	7,95	7,99	7,97	14,2
	III	8,58	7,41	7,99	15,2
ЛГ 30360	I	8,25	8,40	8,33	15,6
	II	8,80	8,42	8,61	16,7
	III	8,21	7,8	8,01	18,2
ЛГ 3350	I	8,33	9,16	8,75	16,1
	II	8,72	8,97	8,85	16,9
	III	8,53	8,12	8,33	18
НІР ₀₅	Фактор А	0,18	0,20		
	Фактор В	0,16	0,17		
	Взаємодія АВ	0,32	0,35		

По мірі відтермінування сівби досліджуваних гібридів кукурудзи від ранніх до пізніх строків відмічали закономірне підвищення передзбиральної вологості зерна. Найменша вологість зерна при всіх строках сівби була у середньораннього гібрида ЛГ 30288 (13,5-15,2%), найбільша – середньостиглого ЛГ 3350 (16,1-

18,2%). У рослин пізнього строку сівби на момент збирання вказаний показник був 1,5-2,6% вищим, ніж за ранньої сівби.

Таблиця 4 – Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи

Гібриди	Строки сівби	Урожайність зерна, т/га	Повні затрати, грн/га	Умовно чистий доход, грн/га	Рівень рентабельності, %	Собівартість одиниці продукції, грн/т
ЛГ 3258	I	8,77	16304,5	23160,5	142,0	188,8
	II	9,01	16327,1	24217,9	148,3	181,2
	III	8,63	16291,4	22543,6	138,4	185,9
ЛГ 30288	I	7,62	16196,3	18093,7	111,7	212,5
	II	7,97	16228,3	19636,7	121,0	203,6
	III	7,99	16230,2	19724,8	121,5	203,1
ЛГ 30360	I	8,33	16262,6	21222,4	130,5	195,2
	II	8,61	16289,0	22456,0	137,9	189,2
	III	8,01	16232,5	19812,5	122,1	202,7
ЛГ 3395	I	8,75	16304,4	23070,6	141,5	186,3
	II	8,85	16311,9	23513,1	144,1	184,3
	III	8,33	16262,9	21222,1	130,5	195,2

Економічна оцінка вирощування досліджуваних гібридів показала, що найбільш економічно вигідним є сівба більшості гібридів (ЛГ 3258, ЛГ 30360 та ЛГ 3395) у II строк, яка забезпечує максимальні показники ефективності. Так показник умовно-чистого доходу для зазначених гібридів складав 24217,9, 22456,0 та 23513,1 грн/га, а рівень рентабельності становив 148,3, 137,9 та 144,1%. Середньоранній гібрид ЛГ 30360 найкраще, з економічної точки зору, зарекомендував себе при сівбі в III строк з умовно-чистим доходом у 19724,8 грн/га та рівнем рентабельності 121,5%.

Висновки і пропозиції. Середньоранній гібрид кукурудзи ЛГ 3258 та середньостиглі ЛГ 30360 та ЛГ 3350 для отримання максимального врожаю слід висівати в кінці другої – третій декаді квітня (10-12°C), а гібрид ЛГ 30288 у кінці квітня – першій декаді травня, коли ґрунт прогріється до 12-14°C. Для забезпечення максимального прибутку і високого рівня рентабельності виробництва всі гібриди доцільно висівати в оптимально-ранні строки. В умовах північного Степу найбільш адаптованими і придатними для цього є холодостійкі гібриди ЛГ 3258 та ЛГ 3350.

З метою одержання повноцінних сходів, особливо при ранній сівбі, та підвищення врожайності гібридів обов'язковим заходом повинна бути передпосівна інкрустація насіння сумішшю протруйників

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Тенденції змін клімату України на початок XXI століття // Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році / М-во екології та природних ресурсів. – К.: Вид-во Раєвського, 2001. – С. 92-94.
2. Просунко В.П. Наслідки глобального потепління клімату в землеробстві // Пропозиція. – 2004. – №12. – С. 45-47.
3. Адаменко Т.І. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності посівів кукурудзи в Україні: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – Одеса, 2005. – 19 с.

4. Циков В.С., Бондарь В.П., Черенков А. В. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 3. – С. 6-8.

5. Циков В.С., Пашенко Ю.М., Костенко Ю.В. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63-68.

6. Кошен Б.М. Сортовая агротехника кукурузы в борьбе с засухой // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 6. – С. 5-6.

7. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / Любич О.А., Лебідь Є.М., Шеманьов В.І. та ін. – Дніпропетровськ. – 2005. – 310 с.

8. Шевельов В.В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2001. – № 15-16. – С. 102-105.

9. Деряга Є.В. Фактори оптимізації умов вирощування гібридів кукурудзи в східному Степу // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні, 5-6 берез. 2002 р. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 70-71.

10. Пашенко Ю.М., Бондар В.П., Єна В.К. Продуктивність гібридів кукурудзи та вологість зерна залежно від строків сівби // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2000. – № 14. – С. 49-51.

11. Князюк О.В. Вплив гідротермічних умов на продуктивність гібридів кукурудзи у зв'язку із строками сівби // Вісн. Білоцерків. держ. аграр. ін-ту. – Біла церква, 2000. – С. 113-120.

УДК: 631.95:633.17: (477,7)

РІСТ ТА РОЗВИТОК ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ГУСТОТИ ПОСІВІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Базалій В.В. – д. с.-г. н., професор,
Бойко М.О. – к. с.-г. н.,
Алмашова В.С. – к. с.-г. н., доцент,
Онищенко С.О. – к. с.-г. н., доцент, Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет»

В статті наведено результати трирічних досліджень по вдосконаленню технології вирощування гібридів сорго зернового при різних густоті стояння за ранніх та пізніх строків сівби. Розглянуто вплив досліджуваних факторів на формування надземної маси гібридів сорго зернового в фазу цвітіння, а також масу кореневої системи в залежності від площі живлення рослин.

Ключові слова: сорго зернове, гібриди, строки сівби, надземна маса, коренева система.

Базалий В.В., Бойко Н.А., Алмашова В.С., Онищенко С.А. Рост и развитие вегетативных органов гибридов сорго зернового в зависимости от сроков сева и густоты посева в условиях Юга Украины

В статье приведены результаты трехлетних исследований по совершенствованию технологии выращивания гибридов сорго зернового при разной густоте стояния на ранних и поздних сроках сева. Рассмотрено влияние исследуемых факторов на формирование надземной массы гибридов сорго зернового в фазу цветения, а также массу корневой системы в зависимости от площади питания растений

Ключевые слова: сорго зерновое, гибриды, сроки сева, надземная масса, корневая система.

Bazaliy V.V., Boiko M.O., Almashova V.S., Onyshchenko S.O. Growth and development of vegetative organs of grain sorghum hybrids depending on seeding dates and plant population under the conditions of Southern Ukraine

The paper represents the results of the three-year research on the improvement of the technology of growing grain sorghum hybrids with different crop stand density under early and late sowing time.

The article examines the influence of the investigated factors on the formation of the above-ground biomass of grain sorghum hybrids in the flowering phase, as well as the mass of the root system depending on the feeding area of plants.

Key words: grain sorghum, hybrids, seeding dates, above-ground biomass, root system.

Постановка проблеми. Однією з найбільш серйозних проблем сільського господарства є глобальне потепління клімату та тривалі посухи, які зумовлюють зниження врожайності основних сільськогосподарських культур. Одним із ефективних варіантів вирішення даної проблеми є підбір культур, які відзначаються високою урожайністю і посухостійкістю. Саме такою культурою є сорго яке має значні переваги порівняно з іншими зерновими з точки зору вирощування, зберігання, використання на харчові цілі. Доцільність вирощування сорго зумовлена його високою продуктивністю та універсальністю застосування.

Сорго зернове є однією з цінних харчових та фуражних культур півдня України, яке використовується як в основних посівах, так і для пересіву пошкоджених озимих та ярих культур. Воно має низький коефіцієнт транспірації та високий коефіцієнт розмноження. Це невибаглива культура, яка спроможна давати високі врожаї в різних кліматичних умовах на різноманітних ґрунтах завдяки потужній, глибоко проникаючій в ґрунт кореневій системі.

В останній час в Україні з'явилися багато нових районованих гібридів сорго зернового і постала актуальна проблема адаптації та оптимізації окремих елементів технології його вирощування, зокрема густоти посівів за різних строків сівби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сорго посідає перше місце серед сільськогосподарських культур за посухо – та солестійкістю. Морфологічні й фізіологічні особливості сорго, такі як будова листкового апарата, наявність воскового захисного шару, здатність економно використовувати воду, можливість тривалого перебування в стані анабіозу та відновлення вегетації за появи вологи, зумовлюють жаростійкість культури [1,2].

Сорго невимогливе до ґрунтів, добре росте на важких і легких ґрунтах. Найбільш придатними для нього є добре прогріті, пухкі, аеровані ґрунти. Витримує підвищену засоленість ґрунтів [3,4].

Сорго за стабільністю врожаю займає одне з перших місць серед польових культур, а за врожаєм зеленої маси навіть перевищує кормові трави. При зрошенні посіви здатні сформувати більше 10,0 т/га зерна і 100,0 т/га зеленої маси [5].

Сорго є справжньою знахідкою для аграрних підприємств що займаються тваринництвом. Незважаючи на цінність цієї культури, виробництво зерна сорго зернового в Україні є незначним і останні роки має нестабільний характер.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження стало підвищення рівня продуктивності сорго зернового в незрошуваних умовах півдня України шляхом оптимізації площі живлення.

Досліди проводились в 2013 – 2015 роках на дослідному полі Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» згідно з загальноприйнятою методикою [6]. Площа облікової ділянки 50 м², повторність досліду чотирикратна. Під час проведення досліду проводились відповідні біометричні вимірювання та спостереження згідно з програмою досліджень. Зокрема досліджували ріст та розвиток вегетативних органів сорго зернового під впливом обумовлених факторів.

Схема досліду.

Фактор А – гібриди сорго зернового: Сонцедар, Прайм, Бургго, Спринт W, Даш – Е, Таргга.

Фактор В – густина посівів сорго: 100, 140, 180, 220 тис.шт/га.

Фактор С – строки сівби: ранній та пізній.

Агротехніка при проведенні дослідів була типовою для вирощування сорго зернового в умовах півдня України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що сорго зернове за ботаніко-екологічною характеристикою по відновленню до вологи належить до мезофітів, але на думку деяких авторів його іноді можна віднести і до ксерофітів, тобто посухостійких рослин [7]. Цьому сприяє досить розвинена коренева система, яка хоч і має первинну анатомічну будову може проникати на глибину 2-2,5 м. Під час комплексних посух на корінні утворюється захисний кремнієвий шар, що оберігає їх від висихання, на стеблах і листі утворюється восковий наліт, листки скручуються в трубочку, що зменшує їх поверхню і фотосинтез іде за шляхом С₄ [8]. рослини можуть впадати в стан спокою, але після появи вологи сорго відновлює активний метаболізм.

Під час проведення дослідів в фазу цвітіння нами були проведені розкопка та відмивання кореневої системи на глибину до 2 м на всіх гібридах сорго і було встановлено, що основна маса коренів розміщалась в гумусному горизонті ґрунту на глибині 0-40 см, деякі з коренів проникали до глибини 1-1,5 м. Різниця в розташуванні кореневої системи по горизонтах ґрунту між досліджуваними гібридами не виявили. Результати досліджень маси кореневої системи гібридів сорго зернового в залежності від площі живлення рослин приведені в табл. 1, рис.1.

Як свідчать дані табл. 1. маса коренів однієї рослини сорго зернового у фазу цвітіння по-перше залежала від генотипу, а по-друге – вона істотно зменшувалась із збільшенням густоти стояння рослин, тобто, із зменшенням площі живлення.

При мінімальній густоті посівів 100 тис.шт/га найбільшою масою коренів в гумусному шарі ґрунту за раннього строку сівби була у гібридів Спринт W – 138 г та Даш – Е – 99 г., і найменшою у гібрида Таргго – 88 г., а при густоті 220 тис.шт/га лідирував гібрид Даш – Е з масою коренів 47 г.

Таблиця 1 – Маса кореневої системи рослин гібридів сорго зернового в фазу цвітіння, залежно від строків сівби та густоти стояння рослин, г/рослину (середнє за 2013 – 2015рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота посівів, тис. шт./га (фактор В)			
	100	140	180	220
8-10 °С (фактор С)				
Сонцедар	94	65	58	53
Прайм	96	61	60	46
Бурго	98	85	84	51
Спринт W	138	104	84	67
Даш Е	99	87	77	71
Таргга	88	79	69	61
14-16 °С (фактор С)				
Сонцедар	68	64	51	43
Прайм	43	38	36	26
Бурго	79	49	43	37
Спринт W	62	41	38	34
Даш Е	71	60	50	47
Таргга	34	32	30	28
НІР ₀₅ , г	А	6,50-8,03		
	В	8,31-11,69		
	С	14,22-17,04		
	ABC	17,37-22,21		

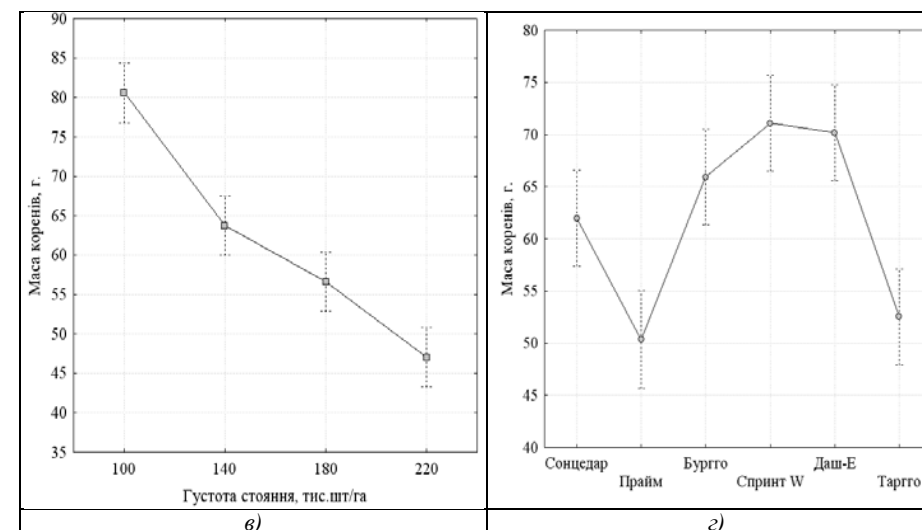
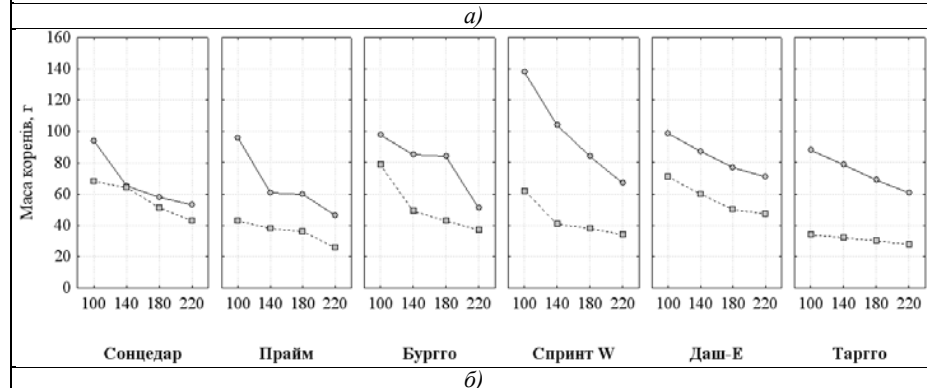
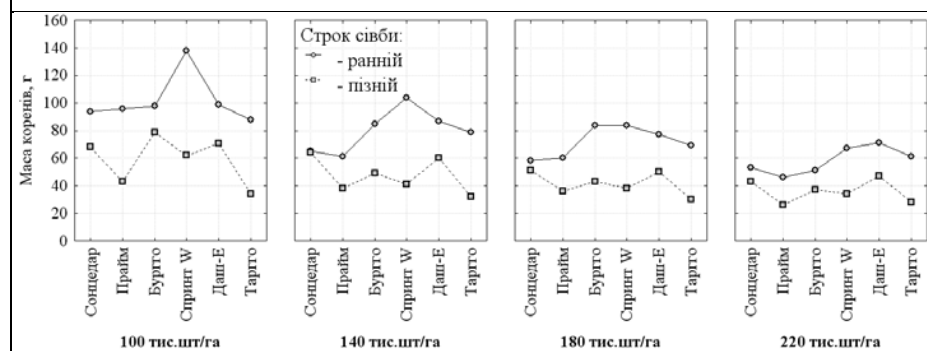


Рисунок 1. Залежність маси коренів рослин гібридів сорго зернового від густоти стояння рослин та строків сівби (середнє за 2013-2015 рр.): а) розподіл за густотою стояння, тис. шт./га; б) розподіл за гібридним складом; в) середнє значення маси коренів рослин та довірчий інтервал (0,95) в залежності від густоти стояння; г) середнє значення маси коренів рослин та довірчий інтервал (0,95) в залежності від гібридного складу

За пізнього строку сівби максимальним цей показник був при густоті 100 тис.шт/га у гібридів Бурого – 79 г та Даш – Е – 71 г., при густоті 220 тис.шт/га у гібрида Даш – Е – 47 г., інші гібриди йому значно поступались. Слід відзначити, що показники урожайності гібридів сорго зернового в більшості випадків знаходяться в прямій кореляційній залежності від маси кореневої системи, особливо на загущених посівах, наприклад гібрид Даш – Е при густоті 220 тис.шт/га сформував урожай 5,20 т/га за раннього строку сівби та 3,96 за пізнього, що переважало цей показник у інших гібридів.

Багато авторів відзначають, що зелена маса сорго зернового, яка у багатьох сортів і гібридів на момент дозрівання насіння залишається соковитою є добрим кормом для великої рогатої худоби, а силос з неї за якістю наближається до кукурудзяного.

В 100 кг зеленої маси міститься 23,5 кормових одиниць, а в 100 кг силосу – 22,2 к.од [9]. За нашими спостереженнями такі властивості мають гібриди Сонцедар, Спринт W та Даш – Е, тому вирощування цих гібридів в умовах півдня України можемо вважати безвідходним виробництвом.

Дані, що ілюструють величину маси надземної частини однієї рослини гібридів сорго зернового в залежності від досліджуваних факторів приведені в табл. 2, рис.2.

Таблиця 2 – Вплив досліджуваних факторів на формування надземної маси гібридів сорго зернового в фазу цвітіння, г/рослину (середнє за 2013 – 2015рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота посівів, тис. шт./га (фактор В)			
	100	140	180	220
8-10 ОС (фактор С)				
Сонцедар	137	105	102	85
Прайм	143	112	108	86
Бургго	154	150	138	115
Спринт W	137	153	155	148
Даш Е	184	157	132	117
Таргга	155	136	126	112
14-16 ОС (фактор С)				
Сонцедар	121	83	76	62
Прайм	77	70	69	59
Бургго	132	112	90	68
Спринт W	135	94	97	75
Даш Е	145	106	89	78
Таргга	109	76	66	63
НІР ₀₅ , г	A	9,87-11,07		
	B	6,54-8,14		
	C	21,08-24,10		
	ABC	27,70-31,87		

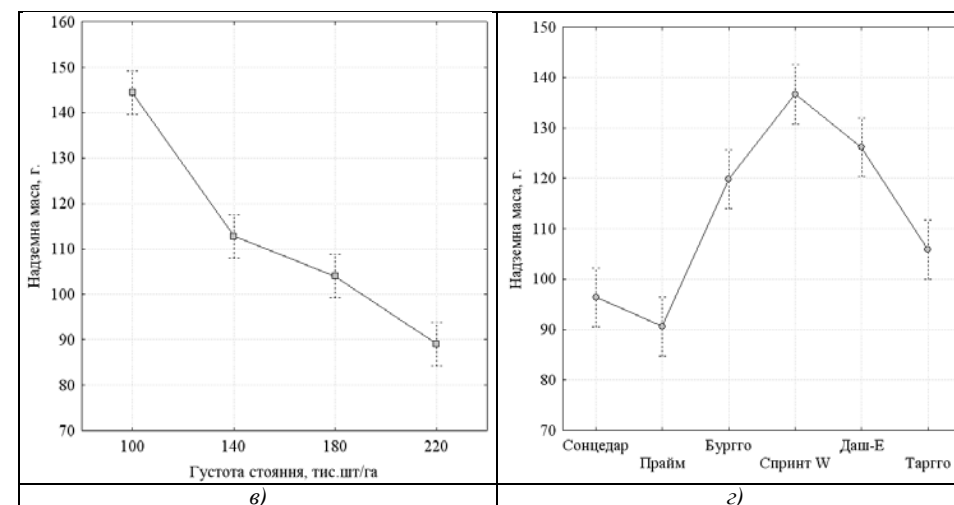


Рисунок 2. Залежність показника надземної маси рослин гібридів сорго зернового від факторів досліджу, г (середнє за 2013-2015 рр.): а) розподіл за густотою стояння, тис. шт./га; б) розподіл за гібридним складом; в) середнє значення надземної маси рослин та довірчий інтервал (0,95) в залежності від густоти стояння; г) середнє значення надземної маси рослин та довірчий інтервал (0,95) в залежності від гібридного складу

Аналіз даних табл. 2. вказує, що при мінімальній густоті посівів 100 тис.шт/га найбільша наземна маса однієї рослини за першого строку сівби була у гібрида Даш – Е – 184 г., а при густоті 220 тис.шт/га у гібрида СпринтW – 148 ц/га, в той час як у гібрида Даш – Е – 117 ц/га, але по рівнях урожайності зерна гібрид Даш – Е значно переважав гібрид Спринт W при всіх густотах посівів. Таким чином у гібридів сорго зернового ми не виявили кореляції між масою наземної частини рослин та їх зерновою продуктивністю, як це було у випадку із масою коренів та масою листового апарату. Це очевидно зумовлено іншими генетичними особливостями, які властиві напівкарликовим та карликовим формам певних видів рослин [10].

Виходячи з даних табл. 2 та з приведених раніше показників поживної цінності зеленої маси сорго зернового нами були розраховані вихід кормової продукції з гектара. Для гібридів, що мають на момент дозрівання зерна соковиту надземну масу.

За середніми трирічними даними при густоті 180 тис.шт/га гібрид Спринт W забезпечив вихід зеленої маси в кількості 27,9 т/га з вмістом 6556 кормових одиниць при урожайності зерна на цьому варіанті 3,16 т/га, а гібрид Даш – Е – відповідно зеленої маси 23,76 т/га, кормових одиниць 5584 та зерна 6,69 т/га.

Враховуючи коефіцієнт переводу зерна сорго в кормові одиниці (1,19), загальний вихід кормових одиниць становив у гібрида Даш – Е – 13545, у Спринт W – 11268.

Ці дані вказують на високу господарську ефективність вирощування сорго зернового в умовах півдня України.

Висновки. Основна маса коренів гібридів сорго зернового розміщується в гумусному горизонті ґрунту. Між масою кореневої системи та урожайністю гібридів сорго зернового спостерігається пряма кореляція, особливо в загущених посівах. Найбільшою масою кореневої системи однієї рослини за раннього строку сівби була у гібридів Спринт W – 138 г та Даш – Е – 99 г., а за пізнього у Бурого – 79 г. та Даш – Е – 71 г.

Найбільшою масою надземної частини однієї рослини гібридів сорго зернового була у гібрида Даш – Е при густоті 100 тис.шт/га – 184 г.

У досліджуваних гібридів сорго зернового кореляції між надземною масою рослин та урожайністю зерна не виявили.

Перспективи подальших досліджень. На сьогодні недостатньо уваги приділяється дослідженням із розробки сучасних технологій вирощування зернового сорго, а нові наукові розробки, із-за обмеженого фінансування, повільно впроваджують у виробництво. Тому, вирощування сорго зернового на сьогодні є перспективним і потребує докладного вивчення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Луцько Г. Сорго – відповідь екстремальній посусі / Г. Луцько, Т. Каранда // Пропозиція. – 2013. – № 1. – С. 44-46.
2. Музиченко Ф. Сорго в Україні: лише переваги / Ф. Музиченко // Пропозиція. – 2010. – № 3 – С.23.
3. Серета В. Резервна культура для виробництва сахара и не только / В. Серета // Зерно. – 2011. – № 09(65). – С. 39-42.
4. Самойленко А. Соргові культури в стабілізації виробництва кормів / А. Самойленко, В. Самойленко // Пропозиція. – 2011. – № 2. – С. 39-40.
5. Соловьев А.В. Оптимизация структуры посевов сорго в Поволжье / А.В. Соловьев, М.К. Каюмов // Зерновое хозяйство. – 2006. – №7. – С. 26 – 28.
6. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії/ В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко та ін.- К. Дія.- 2005. – 288 с.
7. Влох В.Г. рослинництво: підручн. [для ВНЗ]/ В.Г. Влох, С.В. Дубовецький, Г.С. Кияк; за ред. В.Г. Влоха. – К.: Вища школа.- 2005.- С.145.
8. Макаров Л.К. Соргові культури: монографія / Л.К. Макаров; інститут землеробства південного регіону УААН. – Херсон: Айлант. – 2006. – 264с.
9. Лихочвор В.В., Зерновиробництво: навч. посіб. Для студентів аграрних ВНЗ/ В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриненко, П.В. Іващук. – Львів: [Українські технології]. – 2008. – 624 с.
10. Криницька Л.А. Стан і перспективи світового виробництва сорго (огляд іноземної літератури), Л.А. Криницька, В.І. Рось // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант.- 2000. – Вип. 15.- С. 20-25.

УДК 631.672:631.587:633.18 (477)

ВПЛИВ РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ РИСУ НА СОЛЬОВИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ

Вожегов С.Г. – доктор с.-г. наук, Інститут рису НААН
Дудченко К.В. – кандидат с.-г. наук, Інститут рису НААН

Режим зрошення здійснює значний вплив на рівень підґрунтових вод, і як наслідок, на формування сольового балансу ґрунтового профілю. Найвища інтенсивність розсолення ґрунтового профілю зафіксована на відкритій рисовій зрошувальній системі, на ділянці з лучно-каштановим ґрунтом та рівнем підґрунтових вод у квітні 1,9 м, у жовтні – 1,6 м (15,11%). В умовах краплинного зрошення відбулось збільшення вмісту солей в балансовому шарі ґрунту на 31,86%, що спричинене глибоким заляганням підґрунтових вод та відсутністю дренажу.

Ключові слова: тип ґрунту, засоленість, режим зрошення рису, зрошувальна вода, рівень підґрунтових вод.

Вожегов С.Г., Дудченко Е.В. Влияние режима орошения риса на солевой режим почвы.

Режим орошения осуществляет значительное влияние на уровень грунтовых вод, и как следствие, на формирование солевого баланса грунтового профиля. Самая высокая интенсивность рассоления была зафиксирована на лугово-каштановых почвах (15,11%) с уровнем грунтовых вод в апреле 1,9 м, в октябре – 1,6 м. В условиях капельного орошения произошло увеличение содержания солей в балансовом слое почвы на 31,86%, что вызвано глубоким залеганием грунтовых вод и отсутствием дренажа.

Ключевые слова: тип почвы, засоленность, режим орошения риса, оросительная вода, уровень грунтовых вод.

Vojegov S.G., Dudchenko K.V. Rice irrigation regime impact of the soil salinity regime.

Irrigation regime impacts on the ground water level and creating of soil salinity balance. The highest decries of soil salinity was on the part of the rice irrigation open type system with meadow-chestnut soil type (15,11%) and round water level on April 1,9 m, on October – 1.6 m. There was increase of salinity soil to 31.86% on the drip irrigation system, because of dip ground water level and drainage system's non-availability.

Key words: soil type, salinity, irrigation regime of rice, irrigation water, ground water level.

Постановка проблеми. Вирощування рису за діючою технологією з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища вимагає використання рисових зрошувальних систем відкритого типу. Площа зайнята рисом у 2016 році склала 11,7 тис. га, а урожайність 5,34 т/га. За таких обсягів виробництва, галузь забезпечує потребу в крупі рису лише на 50%, що зумовлює необхідність збільшення обсягів виробництва рису. Це можливо двома шляхами: підвищення ефективності використання рисових зрошувальних систем і збільшення посівних площ культури. Вирощування рису, як суходільної культури дозволить відмовитись від будівництва спеціальних меліоративних систем, і використовувати існуючі системи краплинного зрошення або дощування.

Основною відмінністю при вирощуванні рису за краплинного зрошення є режим зрошення. Зважаючи на значний вплив режиму зрошення сільськогосподарських культур на інтенсивність основних ґрунтотворних процесів, необхідно визначити сольових баланс для основних типів ґрунтів рисових сівозмін за вирощування рису в різних ландшафтно-меліоративних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Водний та сольових баланс рисового поля відкритої або закритої рисової зрошувальної системи (РЗС) досліджувався багатьма вченими (Шапошников Д.Г., Морозов В.В., Грановська Л.М., Корнбергер В.Г., Тітков О.О., Кольцов С.О., Рокочинський А.М., Кропивко С.М. та ін.). Дослідження показали, що водно-сольовий баланс ґрунту залежить від гідрогеологічних, ґрунтових, кліматичних умов, технології вирощування сільськогосподарських культур, технічного стану РЗС. [3, 4, 6-8]

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводились на території Інституту рису НААН. Відкрита рисова зрошувальна система площею 190 га. Сівозміна 8-пільна із 50% насиченістю рисом. Ґрунтовий покрив представлено лучно-каштановим середньосуглинковим залишковосолонцюватим, солонцем лучним, темно-каштановим типами ґрунтів.

Дослідна ділянка з лучно-каштановий тип ґрунту характеризується глибоким рівнем залягання підґрунтових вод: навесні 2,2-1,9 м, восени – 1,9-1,6 м, залежно від сільськогосподарської культури. Забезпеченість легкогідролізованим азотом середня (41,7 мг/кг), фосфором – середня (21,8 мг/кг), калієм – підвищена (305,4 мг/кг). Вміст гумусу 1,48%.

Стационарна ділянка з типом ґрунту солонець лучний характеризується близьким заляганням підґрунтових вод навесні 1,9-1,6 м, восени – 1,6-1,4 м. Забезпеченість легкогідролізованим азотом низька (35,7 мг/кг), фосфором – середня (27,2 мг/кг), калієм – середня (229,4 мг/кг). Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 1,80%.

Дослідна ділянка з темно-каштановим типом ґрунту характеризується рівнем залягання підґрунтових вод – навесні 2,2-1,8 м, а восени – 2,15-1,5 м. Забезпеченість легкогідролізованим азотом середня (41,7 мг/кг), фосфором – середня (30,1 мг/кг), рухомими сполуками калію – підвищена (361,2 мг/кг). Вміст гумусу 1,48%.

Полігон краплинного зрошення використовується 2-й рік поспіль для вирощування рису. Тип ґрунту темно-каштановий середньосуглинковий залишковосолонцюватий. Забезпеченість легкогідролізованим азотом середня (63,4 мг/кг), руховими сполуками фосфору – підвищена (41,8 мг/кг), калію – підвищена (368,4 мг/кг), рН водної витяжки близький до нейтрального. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 2,2%.

Рис та супутні сільськогосподарські культури вирощуються згідно загальноприйнятих технологій. Джерело зрошення – Краснознам'янський зрошувальний канал. Зрошувальна вода I класу якості (згідно ДСТУ 7591:2014, ДСТУ 2730:2015).

Клімат Скадовського району Херсонської області, де проводяться дослідження помірно-континентальний. Середня тривалість безморозного періоду 224 дні. Сумарне випаровування 1000-1500 мм. Переважаючий напрям вітрів східний і північно-східний. Влітку швидкість сягає іноді до 25 м/с. Сума активних температур за вегетаційний період складає 2814,5-3464,4°C.

Рівномірність випадіння опадів впродовж року звичайно несприятлива для потреб галузі рослинництва. Влітку опади часто випадають у вигляді проливних дощів. Загальна кількість опадів 300-330 мм на рік.

Режим зрошення на відкритій РЗС витримується згідно технології вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища передба-

чає, при дотриманні технологічних вимог: зрошувальна норма 15-18 тис. м³/га, а технологічні скиди 2-3 тис. м³/га (рис. 1) [5].

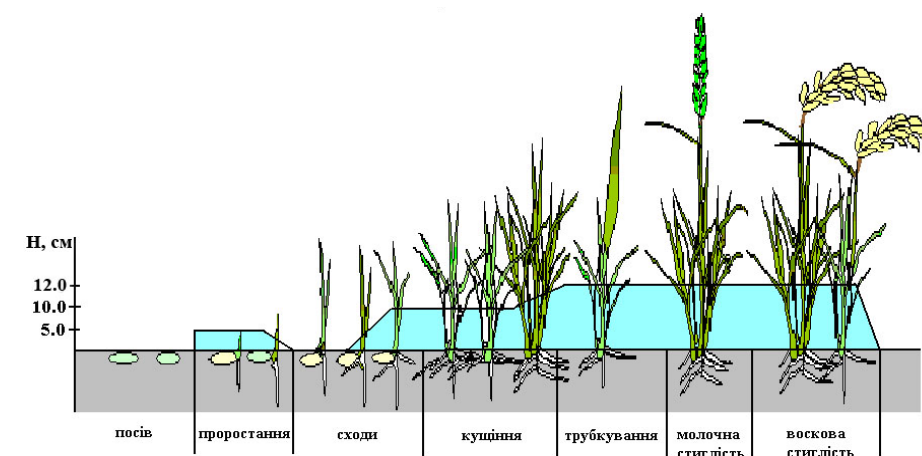


Рисунок 1. Режим зрошення рису згідно технології вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища

Зрошувальна норма рису умовах краплинного зрошення складала 14,5 тис. м³/га, вологість ґрунту впродовж вегетаційного періоду підтримувалась на рівні 100% НВ (рис. 2).

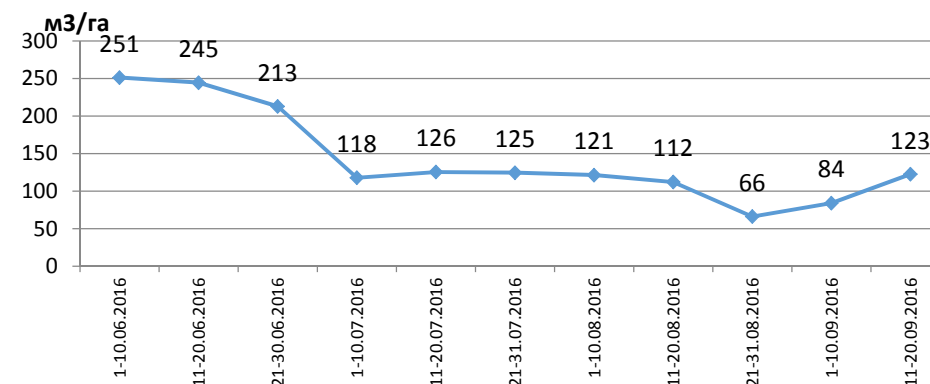


Рисунок 1. Режим зрошення рису в умовах краплинного зрошення

Розрахунок сольового балансу проводився за рівнянням:

$$S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = S_5 + S_6 + S_7 + S_9 \pm S_{10} \quad (1)$$

де, S_1 – запаси солей в ґрунтах зони аерації на початок розрахункового періоду;
 S_2 – запаси солей в ґрунтових водах балансового шару на початок розрахункового періоду;

S_3 – надходження солей зі зрошувальною водою;

- S_4 – надходження солей з добривами;
 S_5 – запаси солей в ґрунтах зони аерації наприкінці розрахункового періоду;
 S_6 – запаси солей в ґрунтових водах балансового шару наприкінці розрахункового періоду;
 S_7 – винесення солей з дренажно-скидними водами;
 S_9 – винесення солей з урожаєм;
 S_{10} – солеобмін з нижніми горизонтами [1, 3, 4].

Визначення вмісту солей в шарі ґрунту 2 м проводилось до посіву (квітень) та після збирання сільськогосподарських культур (жовтень-листопад). Відбір зразків ґрунту для дослідження сольового режиму ґрунтів проводився методом суцільної колонки кожні 20 см до 1 м, та кожні 50 см на глибині 1-2 м.

Виклад основного матеріалу досліджень. Вирощування рису на відкритих РЗС сприяє розсоленню ґрунтів. Найвища інтенсивність розсолення відмічалась на лучно-каштанових ґрунтах (15,11%), найнижча – на солонці лучному (4,07%), що зумовлено гідрогеологічними умовами. На полігоні краплинного зрошення відбулось збільшення вмісту солей в балансовому шарі ґрунту на 31,86%, що спричинене глибоким заляганням підґрунтових вод та відсутністю дренажу (табл. 1).

Таблиця 1 – Сольовий баланс рисового поля, попередник рис

Показники	Типи ґрунтів стаціонарних ділянок відкритої РЗС						Полігон краплинного зрошення	
	Лучно-каштановий		Солонець лучний		Темно-каштановий		Темно-каштановий	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Прихід								
Запаси солей в ґрунті, квітень	27,23	77,93	22,20	67,70	23,68	76,43	35,22	54,09
Запаси солей в ґрунтових водах, квітень	0,90	2,63	3,68	11,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Надходження солей зі зрошувальною водою	6,16	17,64	6,16	18,79	6,50	20,98	8,27	12,69
Надходження солей з добривами	0,63	1,80	0,75	2,29	0,80	2,58	0,88	1,35
Всього солей в балансовому шарі	34,95	100,00	32,79	100,00	30,98	100,00	65,12	100,00
Витрата								
Запаси солей в ґрунті, жовтень	23,98	68,61	23,68	72,21	23,38	75,48	64,53	99,09
Запаси солей в ґрунтових водах, жовтень	3,10	8,93	5,20	15,86	3,10	10,07	0,00	0,00
Винос солей з дренажно-скидними водами	2,04	5,84	2,04	6,22	1,45	4,67	0,00	0,00
Винос солей з урожаєм	0,53	1,52	0,54	1,65	0,39	1,26	0,59	0,91
Солеобмін з нижніми горизонтами	-5,28	-15,11	-1,33	-4,07	-2,64	-8,52	20,75	31,86
Всього в балансовому шарі	34,95	100,00	32,79	100,00	30,98	100,00	65,12	100,00

Найбільші запаси солей в балансовому шарі ґрунту навесні відмічались на полігоні краплинного зрошення (35,22 т/га). Вміст солей в ґрунтах відкритої РЗС був найвищим навесні в лучно-каштановому ґрунті (27,23 т/га), а найнижчим в

солонці лучному (22,20 т/га). Восени – найбільшими запасами солей в ґрунті характеризувався полігон краплинного зрошення (64,53 т/га), а найнижчими ґрунти РЗС, вміст солей в яких був приблизно однаковий (23,98-23,38 т/га).

Запаси солей в підґрунтових водах залежать, в першу чергу від їх режиму. Так, найбільшим цей показник був на ділянці РЗС з типом ґрунту солонець лучний (3,68 т/га навесні, 5,20 т/га восени), найнижчим на полігоні краплинного зрошення, де рівень підґрунтових вод не перевищував 2 м.

Дослідження показали, що інтенсивність розсолення ґрунту залежить від режиму підґрунтових вод. Якщо підґрунтові води нижче балансового шару і не приймають участь у солеобміні, то відбувається підвищення засоленості ґрунту.

Стабільно високий рівень підґрунтових вод, як на солонці лучному, також зменшує інтенсивність солеобміну. Коливання рівня підґрунтових вод впродовж року сприяють виносу легкокорозивних солей з ґрунтів зони аерації (лучно-каштановий та темно-каштановий тип ґрунту РЗС).

Мінералізація зрошувальної води за роки досліджень коливалась в межах 0,34-0,57 г/дм³. Надходження солей із зрошувальною водою на відкритих РЗС складає 6,16-6,50 т/га, що становить 17,674-20,98%, а на полігоні краплинного зрошення – 12,69%. Даний показник не має значного впливу на формування сольового балансу поля.

Згідно діючої технології вирощування рису, до посіву вносяться азотні добрива (сульфат амонію), під час посіву – фосфорні (суперфосфат простий), підживлення проводиться сечовиною. Надходження солей з мінеральними добривами на відкритій РЗС коливалось в межах 0,66-0,80 т/га, що складає 1,80-2,58%. На полігоні краплинного зрошення даний показник склав 0,88 т/га, або 1,35%.

Вирощування рису на відкритих РЗС передбачає скиди за межі системи. винос солей із дренажно-скидними водами склав 2,04-1,95 т/га, що складає 6,22-4,57%.

Винос солей з урожаєм на відкритій РЗС коливався в межах 0,39-0,54%, що складає 1,65-1,26% загального виносу солей. На полігоні краплинного зрошення даний показник склав 0,91%.

Висновки та пропозиції. Інтенсивність розсолення ґрунту під час вирощування рису залежить від рівня підґрунтових вод та наявності дренажу. В умовах низького, нижче 2 м, або стабільно високого рівня, 1,3-1,5 м, залягання підґрунтових вод відбувається накопичення легкокорозивних солей в поверхневих шарах ґрунту. Дослідження показали, що найбільш висока інтенсивність розсолення ґрунту зафіксована на відкритій РЗС, на лучно-каштанових ґрунтах (15,11%).

На полігоні краплинного зрошення було зафіксовано накопичення легкокорозивних солей у шарі ґрунту 2 м. Це зумовлено глибоким заляганням підґрунтових вод впродовж вегетаційного періоду (нижче 2 м), відсутністю дренажу та влаштуванням полігону на ділянці, що раніше не зрошувалась.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кац Д.М. Влияние орошения на грунтовые воды. М.: Колос, 1976. 271 с.
2. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р.А. Вожеговой. Херсон: Гринь Д.С., 2014. 286 с.

3. Морозов В.В., Грановська Л.М., Поляков М.Г. Еколого-меліоративні умови природокористування на зрошуваних ландшафтах України : навчальний посібник. – Київ-Херсон: Айлант, 2003. 208 с.

4. Рис Придунав'я: колективна монографія / за ред. В.А. Сташука, А.М. Рокочинського, П.І. Мендуся, В.О. Турченюка. Херсон: Грінь Д.С., 2016. 620 с.

5. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України / Дудченко В.В. та ін.]. Херсон: вид-во «Наддніпряночка», 2008. 71 с.

6. Титков А.А., Кольцов А.В. Эволюция рисовых ландшафтно-мелиоративных систем в Украине. Симферополь: [б. в.], 2007. С 69-86.

7. Химич Д.П. Водно-солевой баланс и отдельные вопросы мелиоративного состояния оросительных систем Приморской солонцово-зольной зоны юга Украины: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Москва, 1968. 20 с.

8. Land use changes in Europe: processes of change, environmental / ed. F.M. Brouwer, A.J. Thomas, M.J. Chadwich. York : Springer Science + Business Media, 1991. 515 p.

УДК: 633.114 : 631.6 : 631.8

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Вожегов С.В. – доктор с.-г. наук,
старший науковий співробітник Інституту рису НААН
Коковіхін С.В. – доктор с.-г. наук, професор
Нікішов О.О. – аспірант
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

В статті відображено результати досліджень з вивчення насінневої продуктивності сортів озимої пшениці залежно від захисту рослин та мікродобрив при вирощуванні в умовах півдня України. Встановлено, що фотосинтетична продуктивність насінневої посівів озимої пшениці істотно залежить від фаз розвитку рослин, сортового складу, схем захисту від збудників хвороб і мікродобрив. Найбільша площа листової поверхні 42,5 тис. м²/га була у варіанті з сортом Конка при сумісному захисті рослин препаратами Триходермін і Гаупсин, внесенні мікродобрива Аватар, а на сорті Херсонська 99 при хімічному захисті і без внесення мікродобрив даний показник зменшився на 38,3%. Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягнув свого максимуму в міжфазний період «відновлення вегетації – вихід в трубку». Сорт Конка сформував урожайність насіння на рівні 3,59 т/га, що на 8,2% більше порівняно з сортом Херсонська 99. Використання хімічного та біологічного захисту по різному вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури, причому найбільш ефективним було сумісне застосування біопрепаратів Триходермін та Гаупсин.

Ключові слова: пшениця озима, сорти, захист рослин, мікродобрива, показники продуктивності, вихід насіння, частка впливу.

Вожегов С.Г., Коковіхін С.В., Нікішов А.А. Влияние агротехнических мероприятий на семенную продуктивность сортов пшеницы озимой в условиях юга Украины

В статье отражены результаты исследований по изучению семенной продуктивности сортов озимой пшеницы в зависимости от защиты растений и микроудобрений при

вирощуванні в умовах юга України. Встановлено, що фотосинтетична продуктивність семенних посевів озимої пшениці суттєво залежала від фаз розвитку рослин, сортового складу, схем захисту від збудників хвороб і мікродобрив. Найбільша площа листової поверхні 42,5 тис. м²/га була на варіанті з сортом Конка при сумісному захисті рослин препаратами Триходермін і Гаупсин, внесенні мікродобрива Аватар, а на сорті Херсонська 99 при хімічному захисті і без внесення мікродобрив даний показник зменшився на 38,3%. Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягнув свого максимуму в міжфазний період «відновлення вегетації – вихід в трубку». Сорт Конка сформував урожайність насіння на рівні 3,59 т/га, що на 8,2% більше порівняно з сортом Херсонська 99. Використання хімічного та біологічного захисту по різному вплинуло на семенну продуктивність досліджуваної культури, причому найбільш ефективним було сумісне застосування біопрепаратів Триходермін та Гаупсин.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорт, защита растений, микроудобрения, показатели продуктивности, выход семян, удельный вес.

Vozhegov S.G., Kokvikhin S.V., Nikishov O.O. Influence of agrotechnical measures on seed productivity of the winter wheat varieties in the conditions of South Ukraine

The article reflects the results of studies on the seed productivity of winter wheat varieties depending on the protection of plants and microfertilizers during cultivation in the southern Ukraine. It was established that the photosynthetic productivity of seed crops of winter wheat depended significantly on the phases of plant development, grade composition, protection schemes against pathogens and microfertilizers. The largest area of the leaf surface 42.5 thousand m²/ha was on the variant with the Konka variety in the joint protection of plants with Trichodermine and Gaupsin preparations, the introduction of microfertilizer Avatar, and on the grade Kherson 99 with the chemical protection and without the introduction of microfertilizers, this indicator decreased by 38.3%. The average daily growth in the area of the leaf surface reached its maximum in the interphase period "Renewal of vegetation – outlet into the tube". The Konka variety produced a yield of 3.59 t/ha, which is 8.2% more than the Kherson 99 variety. The use of chemical and biological protection in different ways affected the seed productivity of the crop, the most effective being the joint use of biochemicals Trichodermine and Gaupsin.

Key words: winter wheat, variety, plant protection, microfertilizers, productivity indicators, seed yield, specific gravity.

Постановка проблеми. В сучасних системах землеробства ефективність застосування добрив внаслідок багатьох чинників знизилася, що ставить перед аграрною наукою нові задачі щодо покращення систем захисту рослин та удобрення за допомогою нормування ресурсів, забезпечення максимальної економічної ефективності та екологічної безпеки. В останні роки проявляються епіфітотії грибних патогенів, які пошкоджують різні органи рослин пшениці озимої, призводять до передчасного підсихання листостеблової маси, викликають зниження продуктивності та якості продукції, погіршують економічну ефективність зерно-виробництва [1-3]. Отже, в теперішній час недостатньо вивченими є питання ефективності застосування мікродобрив за різних схем захисту рослин при вирощуванні різних сортів насіння пшениці озимої.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У формуванні високопродуктивних посівів пшениці озимої велика роль належить сорту. Сорт великою мірою визначає рівень урожайності, якість зерна та ефективність виробництва. Питома вага сорту в рості врожаю за останні 25-30 років становить 45-50%. При цьому важливим є забезпечення цілісної системи від створення сорту селекціонерами, розмноження його в насінницьких посівах та широке розповсюдження на виробництві [4]. Підвищення врожайності пшениці в Україні відбувалось зі змінами одних сортів іншими, більш урожайними, стійкими до вилягання та хвороб.

Використання сортів інтенсивного типу і застосування сучасних технологій дає можливість збирати по 5-6 т/га високоякісного зерна на великих площах, проте за умов застосування високоякісного насіння та науково обґрунтованих технологій вирощування є можливість реалізації потенційної врожайності на рівні 8-9 т/га і більше [5].

Постановка завдання. Завданням досліджень було встановити насінневу продуктивність сортів пшениці озимої залежно від різних схем захисту рослин та внесення мікродобрив в умовах півдня України.

Польові досліді з сортами пшеницею озимою проведені протягом 2013-2016 рр. на території дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН (город Херсон, Україна) згідно загальноновизначених методик дослідної справи в рослинництві та захисті рослин [6, 7]. Вивчали ефективність застосування засобів захисту рослин – фунгіциду Унікаль, біофунгіцидів Триходермін і Гаупсін та мікродобрив Ріверм, Нановіт Мікро, Аватар на насінневу продуктивність сортів пшениці озимої Херсонська 99 та Конка.

Агротехніка в досліді була загальноновизнаною для умов півдня України за виключенням досліджуваних факторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно досліджень багатьох вчених доведено, що при вирощуванні насіння пшениці озимої мають збудники хвороб септоріоз (*Septoria tritici*) та борошниста роса (*Erysiphe graminis*).

В нашому дослідженні фітосанітарними обстеженнями дослідних ділянок було зафіксовано різний ступінь поширення збудників хвороб та їх максимальний рівень у контрольних варіантах без обробок хімічними або біологічними препаратами.

Слід зауважити, що в різні фази розвитку вплив засобів захисту рослин та мікродобрив на інтенсивність поширення таких хвороб як септоріоз та борошниста роса на насінневих посівах пшениці озимої суттєво різнився (табл. 1).

Ураження септоріозом проявлялося в усі фази розвитку пшениці озимої, особливо у фазу колосіння при вирощуванні сорту Херсонська 99, коли ступінь поширення збудника збільшилася до 15,7-25,2%. Серед біологічних препаратів, що використовувались для захисту рослин від збудників хвороб, найкращим вивчилося сумісне застосування препаратів Триходермін та Гаупсін.

На ділянках з сортом Конка порівняно з сортом Херсонська 99 було виявлено зниження ступеню ураження септоріозом на 2,1-4,3%, а борошнистою росою – 0,1-0,8% що можна пояснити кращою генетичною стійкістю сорта Конка.

За фактором захисту рослин найвищу ефективність забезпечило сумісне комплексне застосування препаратів біопрепаратів Триходермін і Гаупсін, яке сприяло зниженню ступеню ураження септоріозом до 5,2%, а борошнистою росою – до 3,5%.

Дослідами встановлено, що досліджувані фактори різною мірою впливали на динаміку формування площі листової поверхні у різні фази розвитку. Максимального рівня досліджуваний показник досягнув у фазу колосіння, коли при найоптимальнішому сполученні варіантів його величина перевищила 40 тис.м²/га.

Найбільша площа асиміляційної поверхні на рівні 42,5 тис. м²/га сформувалася у варіанті з сортом Конка при сумісному захисті рослин препаратами Триходермін та Гаупсін та внесення мікродобрива Аватар. Найменші значення

досліджуваного показника – 30,7 тис. м²/га зафіксовані у варіанті з сортом Херсонська 99 при фунгіцидному обробітку та без внесення мікродобрив, що на менше кращого результату на 38,3%.

Таблиця 1 – Вплив біологічних фунгіцидів на ступінь ураження пшениці озимої хворобами (середнє за 2014-2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Защита расте-ний (фактор В)	Хвороба та ступінь поширення збудників,%									
		септоріоз (<i>Septoria tritici</i>)					борошниста роса (<i>Erysiphe graminis</i>)				
		фаза розвитку рослин					фаза розвитку рослин				
		осінне куштя	весняне куштя	прапор-цевий лист	колосіння	осінне куштя	весняне куштя	прапор-цевий лист	колосіння		
Херсонская 99	Фунгіцид	12,3	16,0	20,9	25,2	3,5	5,0	10,2	12,7		
	Гаупсін	11,1	16,2	21,2	23,4	3,8	5,8	9,7	9,9		
	Триходермін+ Гаупсін	9,1	16,1	17,7	20,1	2,9	5,4	8,2	9,2		
	Середнє	10,8	16,1	19,9	22,9	3,4	5,4	9,4	10,6		
Конка	Фунгіцид	7,3	14,4	17,5	21,0	2,5	4,9	9,1	11,3		
	Гаупсін	7,9	15,1	15,9	24,5	3,1	6,3	10,5	10,0		
	Триходермін+ Гаупсін	7,7	12,5	13,6	15,7	2,3	4,8	7,3	9,5		
	Середнє	7,6	14,0	15,7	20,4	2,6	5,3	9,0	10,3		
НІР ₀₅ : А – 0,55; В – 0,39											

Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягав свого максимуму в міжфазний період відновлення вегетації – трубкування і коливався в межах 0,45-0,81 тис.м²/добу залежно від сортового складу, схем захисту рослин та мікродобрив. В подальшому спостерігається тенденція поступового зниження цього показника. У фазу молочної стиглості відмічено зменшення площі листового індексу на всіх варіантах досліді у зв'язку з відмиранням нижніх листків.

Характерним критерієм характеристики урожаю є чиста продуктивність фотосинтезу, яка впливає на загальний рівень продуктивності посівів. В нашому досліді ми розраховували її значення за окремі міжфазні періоди розвитку рослин пшениці озимої. Дослідження свідчать про те, що величина чистої продуктивності фотосинтезу рослин озимої пшениці значною мірою залежала від мікродобрив, ефективність яких вивчали в досліді.

Свого максимуму показник чистої продуктивності фотосинтезу досягнув у міжфазний період від колосіння до наливу зерна у варіанті з проведенням поза-кореневого підживлення мікродобривами, де він коливався в межах від 6,65 до 6,90 г/м² за добу. В подальшому цей показник поступово знижувався і становив 3,08 та 3,01 г/м² за добу. Це можна пояснити тим, що рослини використали запаси продуктивної вологи в ґрунті протягом перших періодів вегетації, а опади, що випадали за весняно-літній проміжок часу, не компенсували дефіциту вологозабезпеченості рослин, що призвело до різкого зниження показників чистої продуктивності фотосинтезу починаючи від міжфазного періоду «вихід у трубку – колосіння» й до кінця вегетаційного періоду пшениці озимої.

Відзначено зростання фотосинтетичного потенціалу при порівнянні контрольного варіанту та варіантів з внесенням мікродобрив, особливо при застосуванні Автара. Крім того, доведено, що збільшення листового апарату й покращення продуктивності його роботи при проведенні підживлень мікродобривами та захисті рослин від збудників хвороб забезпечує підвищення приросту сухої речовини.

Встановлено, що фотосинтетична діяльність рослин вплинула на продукційні процеси рослин та забезпечила формування врожаю насіння в середньому по досліді – 3,45 т/га (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, захисту рослин та мікроелементів, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Мікроелементи (фактор С)					Середнє по факторах	
		контроль (без обробок)	Ріверм	Нановіт Мікро	Аватар	середнє	А	В
Херсонська 99	Фунгіцид	2,81	3,02	3,24	3,56	3,16	3,32	3,27
	Гаупсін	2,89	3,21	3,38	3,60	3,27		3,42
	Триходермін+ Гаупсін	3,13	3,40	3,67	3,87	3,52		3,65
Конка	Фунгіцид	3,01	3,25	3,48	3,82	3,39	3,59	
	Гаупсін	3,21	3,50	3,68	3,93	3,58		
	Триходермін+ Гаупсін	3,42	3,69	3,90	4,14	3,79		
Середнє по фактору С		3,08	3,35	3,56	3,82	3,45		
НІР ₀₅ : А – 0,09; В – 0,03; С – 0,05								

Доведено, що сорт Конка сформував у середньому урожайність насіння на рівні 3,59 т/га, а на сорті Херсонська 99 даний показник становив 3,32 т/га, або на 8,2% менше.

Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури. Так, при традиційному фунгіцидному захисті одержали в середньому по фактору В 3,27 т/га насіння пшениці озимої. Застосування препарату Гаупсін дозволило отримати приріст цього показника на 6,7%, а при сумісному використанні біопрепаратів Триходермін та Гаупсін сформувалася максимальна врожайність насіння – 3,65 т/га, що на 6,7-11,6% більше за інші досліджувані варіанти.

Застосування мікроелементів забезпечило зростання насінневої продуктивності досліджуваної культури з 3,08 т/га на контрольному варіанті до 3,35-3,82 т/га – на ділянках з внесенням препаратів Ріверм, Нановіт Мікро та Аватар. Отже, застосування цих препаратів сприяло суттєвому підвищенню врожайності насіння на 8,7-24,1%. Серед досліджуваних мікроелементів перевагу мав Аватар, який дозволив отримати на 7,3-14,2% більше насіння, ніж при застосуванні препаратів Ріверм, Нановіт Мікро.

Выход семян из зерна исследуемой культуры был минимальным – в варианте с сортом Херсонская 99, применении препаратов Триходермин и Гаупсин для защиты растений и микроудобрения Риверм.

Максимальный уровень исследуемого показателя (69,7%) зафиксирован в варианте с сортом Конка при фунгицидной защите и внесении микроудобрения

Аватар-1. В среднем по фактору преимущество имел сорт Конка, фунгицидная защита растений от возбудителей болезней и применение препарата Аватар-1.

Висновки. Фотосинтетична продуктивність насінневих посівів пшениці озимої істотно залежала від фаз розвитку рослин, сортового складу, схем захисту від збудників хвороб та мікродобрив. Найбільша площа листової поверхні 42,5 тис.м²/га була у варіанті з сортом Конка при сумісному захисті рослин препаратами Триходермін+Гаупсін та внесення мікродобрива Аватар, а на сорті Херсонська 99 при хімічному захисті та без внесення мікродобрив даний показник зменшився на 38,3%. Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягав свого максимуму в міжфазний період «відновлення вегетації – трубкування». Врожайність насіння відображала тенденції як і по зерну. Сорт Конка сформував 3,59 т/га, що на 8,2% більше за сорт Херсонська 99. Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури, причому найефективнішим було сумісне застосування біопрепаратів Триходермін та Гаупсін. Серед досліджуваних мікроелементів перевагу мав Аватар, який дозволив отримати на 7,3-14,2% більше насіння, ніж при застосуванні препаратів Ріверм, Нановіт Мікро. Дисперсійним аналізом доведена найбільша частка впливу мікроелементів (58,0%) на формування врожаю пшениці озимої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лисікова В. Виробництво зерна – нові перспективні сорти / В. Лисікова, В. Гаврилянчик, О. Шовгун // Пропозиція. – 2009. – №9. – С. 68-72.
2. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.Н. Чмара, М.П. Власова. – М., 1961. – 78 с.
3. Ушкаренко В.О. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України / В. О. Ушкаренко, І. І. Андрусенко, Ю. В. Пилипенко // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 38. – С. 168-175.
4. Литвтенко М.А. Селекційне вдосконалення зернових культур / М.А. Литвиненко // Вісник аграрної науки.- 2006.- №12.- С. 30-32.
5. Петріченко В.Ф. Озима пшениця: потепління і особливості захисту посівів в осінній період / В.Ф. Петріченко, О.І. Земляний // Агроном.- 2009.- №3.- С.56-61.
6. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.
7. Ушкаренко В. О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років / В. О. Ушкаренко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. 61. – С. 195-207.

УДК 633.174.1; 631.92; 662.767.2; 551.506.1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРГО ЦУКРОВОГО ЯК БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Грабовацький М. Б. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Білоцерківський національний аграрний університет

В статті наведено результати досліджень з вивчення впливу різних доз мінеральних добрив на формування продуктивності сорго цукрового та вихід біогазу. Максимальний вміст сухої речовини в рослинах сорго цукрового відмічено у фазі воскової стиглості зерна та становив у сорту Силосне 42 20,3–23,0% у гібриду Довіста – 21,8–23,9%. Збільшення доз мінеральних добрив впливало на підвищення вмісту сухої речовини в рослинах сорго цукрового, зростання урожайності зеленої маси та розрахункового виходу біогазу. Між вмістом сухої речовини та розрахунковим виходом біогазу існує сильна кореляційна залежність на рівні $r = 0,95$, а з врожайністю зеленої маси $r = 0,92$. Найвищі показники врожайності зеленої маси та розрахункового виходу біогазу отримані у гібриду Довіста на варіанті із застосуванням $N_{100}P_{80}K_{80} - 82,7$ т/га і $7,9$ тис.м³/га, що підтверджує ефективність використання як сировини для виробництва біогазу сорго цукрового.

Ключові слова: сорго цукрове, мінеральні добрива, продуктивність, урожайність, суха речовина, зелена маса, вихід біогазу.

Grabovskiy N.B. Формирование производительности сорго сахарного как биоэнергетической культуры в зависимости от уровня минерального питания

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния различных доз минеральных удобрений на формирование продуктивности сорго сахарного и выход биогаза. Максимальное содержание сухого вещества в растениях сорго сахарного отмечено в фазе восковой спелости зерна и составляло в сорта Силосный 42 20,3-23,0%, в гибрида Довиста – 21,8-23,9%. Увеличение доз минеральных удобрений влияло на повышение содержания сухого вещества в растениях сорго сахарного, рост урожайности зеленой массы и расчетного выхода биогаза. Между содержанием сухого вещества и расчетным выходом биогаза существует сильная корреляционная зависимость на уровне $r = 0,95$, а с урожайностью зеленой массы $r = 0,92$. Самые высокие показатели урожайности зеленой массы и расчетного выхода биогаза получены в гибрида Довиста на варианте с применением $N_{100}P_{80}K_{80} - 82,7$ т/га и $7,9$ тыс.м³/га, что подтверждает эффективность использования в качестве сырья для производства биогаза сорго сахарного.

Ключевые слова: сорго сахарное, минеральные удобрения, производительность, урожайность, сухое вещество, зеленая масса, выход биогаза.

Grabovskiy M. Formation of sugar sorghum productivity as bioenergetic culture depending on the mineral nutrition

Influence of different doses of mineral fertilizers on the formation of sugar sorghum productivity and the output of biogas are presented in the article. The maximum content of dry matter in sugar sorghum was noted in the phase of waxy grain maturity and was 20.3-23.0% in the variety Silosne 42 and 21.8-23.9% in the hybrid Dovista.

An augmentation in the doses of mineral fertilizers influenced the increase of the dry matter content in sugar sorghum plants, growth in the yield of green mass and the calculated yield of biogas. There is a strong correlation $r = 0.95$ between the content of dry matter and the calculated yield of biogas, and $r = 0.92$ between the content of dry matter and the yield of green mass.

The highest yields of green mass (82.7 t/ha) and calculated yield of biogas (7.9 thousand m³/ha) are obtained from the hybrid Dovista in the variant $N_{100}P_{80}K_{80}$, which confirms the efficiency of using sugar sorghum as material for the biogas production.

Key words: sugar sorghum, mineral fertilizers, productivity, yield, dry matter, green mass, biogas output.

Постановка проблеми. В умовах енергетичної та екологічної кризи, за підвищення світових цін на енергоносії, залежності від країн імпортерів, забрудненні навколишнього середовища однією з найперспективніших кормових, харчових та енергетичних культур є цукрове сорго [1–2].

За посівними площами сорго займає п'яте місце в світі після пшениці, рису, кукурудзи, ячменю і трете – серед зернофуражних культур. Посівні площі під сорго в світі за останні 50 років збільшилися на 60%. До цукрового сорго відноситься велике число різновидностей, що характеризуються тим, що у них в соку стебла міститься від 10 до 20% і більше цукрів. В даний час інтерес до цукрового сорго пов'язаний збільшенням вартості нафти, нафтопродуктів і та можливістю використання біоенергетичних культур для виробництва твердих видів палива, біоетанолу та біогазу [3].

Енергетичні рослини цінні великим рівнем урожайності, невибагливістю до вирощування та відновлення біомаси за відносно короткий часовий період. В перерахунку на еквівалент енергії витрати на вирощування таких культур значно менші, ніж вартість енергоносіїв, отриманих від традиційних джерел. Цукрове сорго є однією з найбільш високоенергетичних та економічно – вигідних культур серед усіх однорічних злакових культур [4].

Добрива неоднаково впливають на рослини сорго цукрового, що залежить від їхніх видів, норм, способів, строків внесення, а також від ґрунтово-кліматичних умов зони його вирощування, потрібно виважено підходити до вибору добрив, їхньої кількості та строків унесення в ґрунт, щоб не знизити врожайність сорго й отримати цукровмісний продукт високої якості з максимальним виходом біопалива [5].

Аналіз огляду літературних джерел [6–7] показує, що питання особливості формування врожаю біомаси сорго цукрового в залежності від мінерального живлення, а також вплив добрив на вихід біогазу вивчені ще недостатньо. У переважній більшості робіт розглядаються лише окремі аспекти цього важливого завдання [8]. Тим часом, подібні дослідження мають велике значення для розуміння даної культури в цілому, а також для більш широкого впровадження сорго цукрового як біоенергетичної культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшість ґрунтів, де сіють сорго, здатні забезпечувати лише половину потрібних елементів живлення, тому решту необхідно поповнювати за рахунок добрив. З урахуванням агрохімічного аналізу ґрунту і рівня запланованої врожайності визначають загальну норму добрив і їх розподілення в якості основного добрива і позакореневого підживлення [3].

Серед різних технологічних заходів, що підвищують ефективність реалізації потенціалу цукрового сорго, добрива, особливо азотні, відіграють вирішальну роль. Азот, як правило, є лімітуючим елементом живлення для зернових культур в тому числі і для сорго [9]. В різних ґрунтово-кліматичних умовах та залежно від сортових особливостей спостерігається різна реакція сорго цукрового на застосування добрив [7].

Встановлено, що азотні добрива сприяють підвищенню вмісту сахарози та прискорюють ріст цукрового сорго [10]. Також, застосування азотних і калійних добрив підвищує продуктивність культури на 15–17%, ніж внесення окремо азотних добрив [11].

Іранськими вченими доведено, що застосування азотних добрив впливає на площу листової поверхні, сухої маси рослин та окремих органів та компоненти врожаю, на різних фазах сорго цукрового [12].

У досліджах G. P. Kovacs і C. Gyuricza (Угорщина) при вивченні способів обробітку ґрунту і доз азотних і калійних добрив максимальна врожайність зеленої маси сорго цукрового отримана при оранці і внесенні $N_{100}K_{60}$ (561,1 ц / га) і $N_{100}K_{80}$ (463,5 ц / га), а більший вміст цукру в соці було відзначено у варіантах $N_{50}K_{20}$ (18,03%) і $N_{50}K_{40}$ (17,94%) [13].

За даними досліджень О.О. Марчук, проведеними в умовах Правобережного Лісостепу України, внесення мінеральних добрив сприяло посиленому накопиченню сухої речовини рослинами сорго цукрового. Найвищі показники врожайності надземної біомаси були у сортів Фаворит (54,7–114,5 т/га), Нектарний (42,4– 103,1) та гібрида Медовий (41,2–93,3 т/га) відмічені при застосуванні $N_{160}P_{160}K_{160}$. Максимальний розрахунковий вихід біоетанолу були також отримані на цьому варіанті та становили у сорту Фаворит (1,89–5,38 т/га) та гібриду Медовий (1,53–4,83), твердого палива у сорту Нектарний (9,8–32,2) і сорту Фаворит (11,9–36,9 т/га) [14].

Максимальні показники щодо врожайності різних гібридів сорго цукрового можна отримати за умови надання рослині необхідної кількості поживних елементів, ефективної системи захисту з урахуванням біологічних особливостей. Так як гібриди мають різні біологічні особливості, то вони також неоднозначно реагують у своєму розвитку на формування біомаси [15].

Постановка завдання. Метою досліджень було вивчення впливу різних доз мінеральних добрив на формування продуктивності сорго цукрового та вихід біогазу.

Матеріал і методика досліджень. Польові досліді проводили протягом 2012-2016 рр. в умовах Навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету, який розміщений в Центральному Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий вилугуваний, середньоглибокий, малогумусний на карбонатному лесі.

Дослід проводили за наступною схемою: Фактор А. Сорт та гібрид сорго цукрового: Силосне 42 і Довіста; Фактор В. Дози мінеральних добрив: 1. Без добрив (контроль); 2. $N_{60}P_{40}K_{40}$; 3. $N_{80}P_{60}K_{60}$; 4. $N_{100}P_{80}K_{80}$. Добрива застосовували у вигляді нітроамофоски та карбаміду. Дослід закладався за методом систематичних повторювань: в кожному повторенні варіанти дослідів розміщувалися по ділянках послідовно. Повторюваність дослідів – триразова. Агротехніка в досліді відповідала загальноприйнятій для центрального Лісостепу України [16].

Методичною основою експериментальних досліджень були “Методика проведення дослідів з кормовиробництва” [17], “Основи наукових досліджень в агрономії” [18]. Облік урожайності з облікових ділянок проводили шляхом зважування зеленої маси з кожної ділянки з наступним перерахунком її на гектар. Вихід біогазу розраховували згідно методичних рекомендацій Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України [19].

Математичну обробку одержаних результатів проводили за методикою дисперсійного аналізу, достовірність різниці між середніми дослідних варіантів і контролем оцінювали за критерієм Стьюдента.

Виклад основного матеріалу дослідження. Структура врожаю є одним з важливих показників якості зеленої маси сорго цукрового при його вирощуванні як біоенергетичної рослини. За даними досліджень вітчизняних та іноземних вчених залежно від маси стебел, листків та волоті сорго цукрового можливо отримати різний вихід соку та біоетанолу [14] а також ці структурні показники впливають на вихід біогазу [20].

За даними наших досліджень відмічено зміну частки листків, стебел і волоті в загальній структурі врожаю, залежно від сортових особливостей та рівня мінерального живлення. У фазі виходу в трубку частка стебла та листя на неудообрених варіантах становили 60 і 40% та 58 і 42% відповідно у сорту Силосне 42 і гібриду Довіста; у варіантах зі внесенням $N_{60}P_{40}K_{40}$ – 58 і 42% та 56 і 44%; у варіантах зі внесенням $N_{80}P_{60}K_{60}$ – 56 і 44% та 54 і 46%; у варіантах зі внесенням $N_{100}P_{80}K_{80}$ – 57 і 43% та 53 і 47% (рис. 1 і 2.). Більша кількість листків була у рослин гібриду Довіста на фоні внесення добрив мінеральних добрив (44 – 47%).

У фазі молочної стиглості зерна важливим компонентом біомаси сорго цукрового є волоть, частка якої становить 12–15% та 13–16% відповідно у сорту та гібриду.

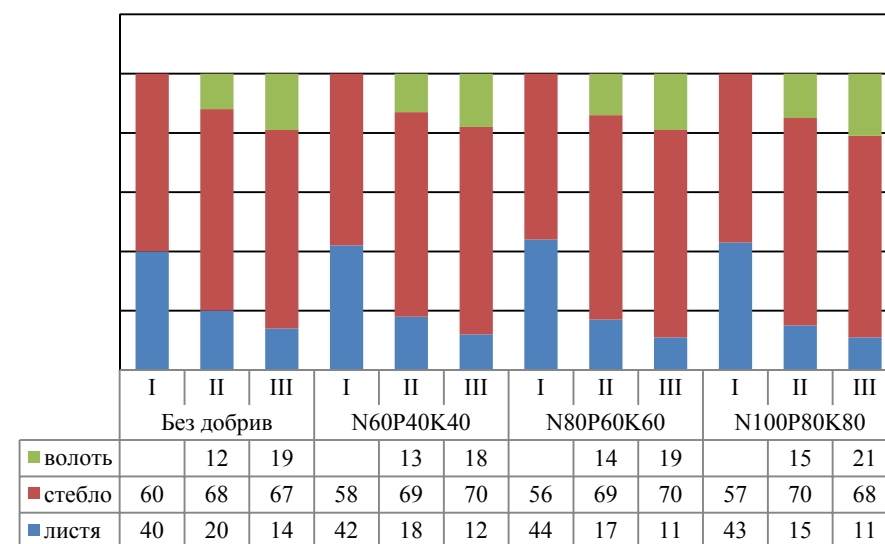


Рис. 1. Розподіл компонентів урожаю рослин сорго цукрового сорту Силосне 42 у різні фази розвитку, %, (середнє за 2012-2016 рр.) I-фаза виходу в трубку, II-фаза молочної стиглості зерна, III-фаза воскової стиглості зерна

У цей період частка стебел зростає, в першу чергу завдяки кушнінню і складає у сорту Силосне 42 68–70% та 66–71% у гібриду Довіста. Частка листя на даному етапі зменшується, порівняно з попередньою фазою, у сорту на 20–28% , і на 21–34% у гібриду.

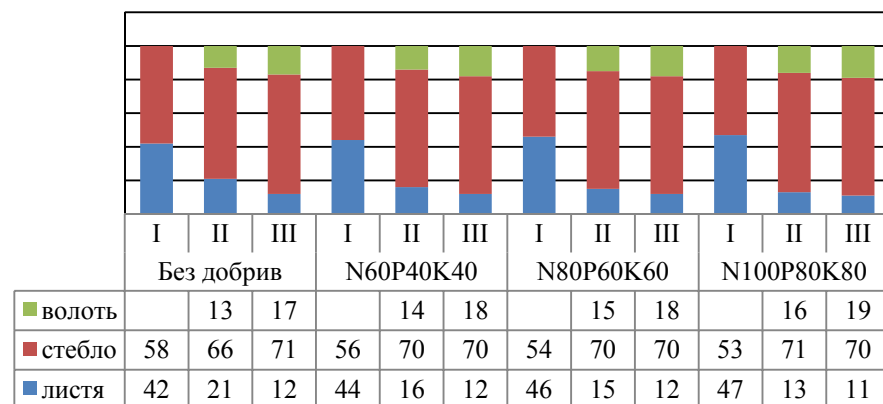


Рис. 2. Розподіл компонентів урожаю рослин сорго цукрового гібриду Довіста 42 у різні фази розвитку, %, (середнє за 2012-2016 рр.) I-фаза виходу в трубку, II-фаза молочної стиглості зерна, III-фаза воскової стиглості зерна

Частка волоті підвищується у фазу воскової стиглості зерна до 18–21% і 17–19%, а частка листків і стебел в усіх варіантах дослідження зменшується до 11–14% і 11–12% та 67–70% і 70–71% відповідно у сорту та гібриду. Під впливом внесених мінеральних добрив відмічено зростання частки волоті, залежно від фази розвитку на 1–2% порівняно з контрольним варіантом та вони практично не впливали на частку листків та стебел.

Динаміка накопичення сухої маси є індивідуальним процесом, який має свої особливості залежно від сортових ознак, агротехнічних прийомів та факторів навколишнього середовища. Характер та динаміку накопичення сухої маси можна вважати одним з чинників, що впливають на рівень урожайності. Саме тому для характеристики ефективності роботи асиміляційного апарату використовують величину приросту маси сухої речовини [Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. – М.: АН СССР, [956. – 159 с].

Максимальний вміст сухої речовини в рослинах сорго цукрового відмічено у фазі воскової стиглості зерна та становив, залежно від фону живлення, у сорту Силосне 42 – 20,3–23,0% у гібриду Довіста – 21,8–23,9% (рис. 3).

Збільшення доз мінеральних добрив впливало на підвищення вмісту сухої речовини в рослинах сорго цукрового. На фоні внесення дози добрив N₆₀P₄₀K₄₀ суха речовина підвищувалась порівняно з контрольним варіантом на 0,8–1,5%, і 0,6–1,4%; при застосуванні N₈₀P₆₀K₆₀ – 1,4–2,2% і 1,3–2,1%; на фоні внесення N₁₀₀P₈₀K₈₀ – 1,9–2,8% і 1,9–2,9%, відповідно у сорту та гібриду та залежно від періоду визначення. У гібриду вміст сухої речовини був на 0,6–0,9% вищим ніж у сорту.

За результатами вивчення взаємозв'язків між розрахунковим виходом біогазу і вмістом сухої речовини та врожайністю зеленої маси встановлено сильні кореляційні зв'язки (рис. 4 і 5). Так, між вмістом сухої речовини та розрахунковим виходом біогазу існує сильна кореляційна залежність на рівні $r = 0,95$, а з врожайністю зеленої маси $r = 0,92$.

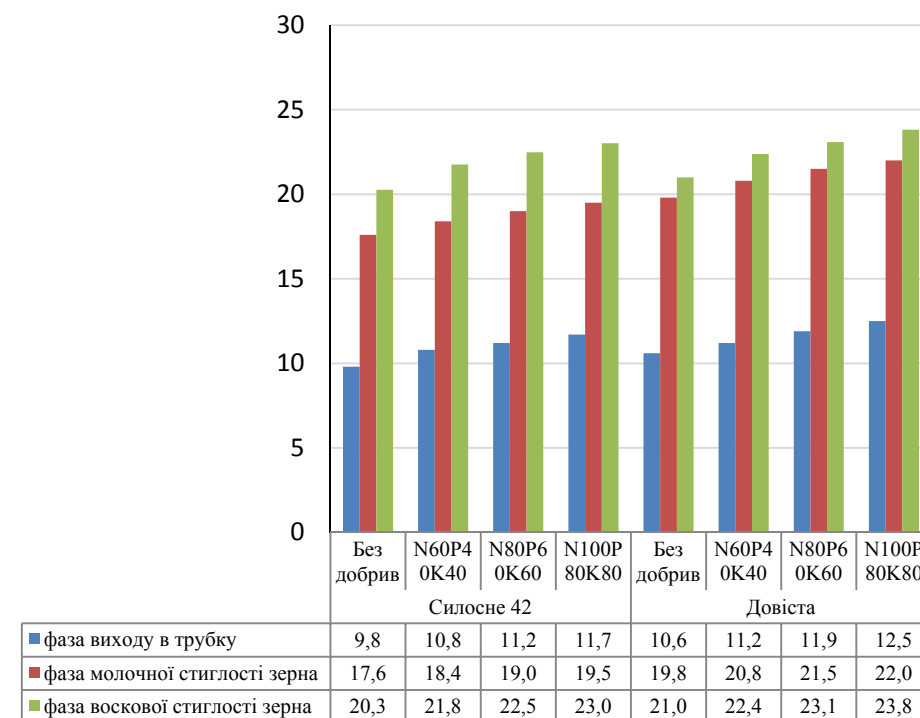


Рис. 3. Динаміка накопичення сухої речовини в рослинах сорго цукрового залежно від фази розвитку та рівня мінерального живлення, %, (середнє за 2012-2016 рр.)

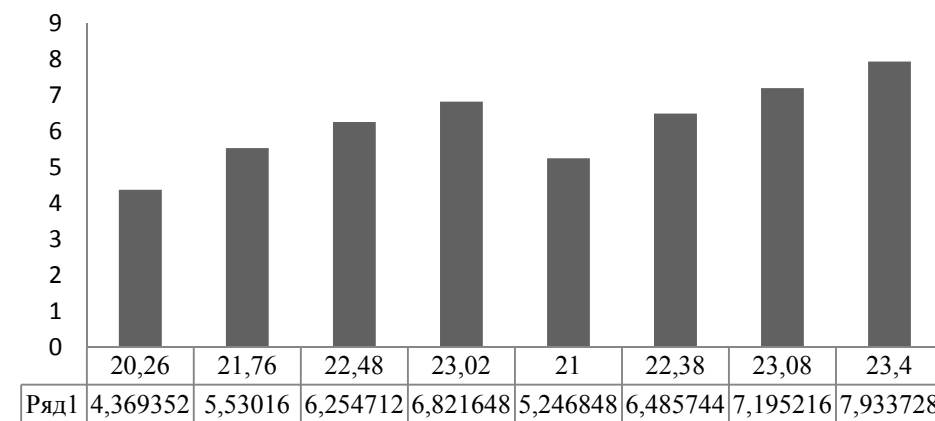


Рис. 4. Залежність між вмістом сухої речовини у сорго цукрового та виходом біогазу

Врожайність зеленої маси сорго цукрового залежить від рівня мінерального живлення, сортових особливостей та погодних умов року (табл.1). В середньому за роки досліджень приріст урожайності зеленої маси становив при застосуванні N₆₀P₄₀K₄₀ у сорту Силосне 42 та гібриду Довіста – 18,0 і 16,1%; на фоні внесення

$N_{80}P_{60}K_{60}$ – 29,0 і 24,9%; на фоні $N_{100}P_{80}K_{80}$ – 37,6 і 33,2%, порівняно з неудообреними ділянками.

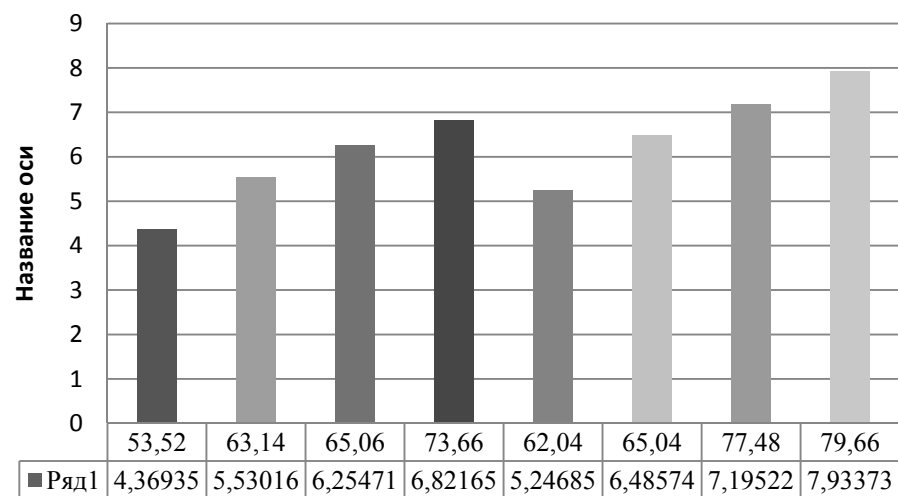


Рис. 5. Залежність між врожайністю зеленої маси сорго цукрового та виходом біогазу

Таблиця 1. Урожайність зеленої маси сорго цукрового залежно від доз добрив у фазі воскової стиглості зерна, т/га

Сорт, гібрид	Доза добрив	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє
Силосне 42	Без добрив	52,2	58,3	57,3	35,5	64,3	53,5
	$N_{60}P_{40}K_{40}$	61,1	67,1	68,0	43,2	76,3	63,1
	$N_{80}P_{60}K_{60}$	67,3	73,7	74,2	47,6	82,5	69,1
	$N_{100}P_{80}K_{80}$	72,5	78,0	79,6	50,3	87,9	73,7
Довіста	Без добрив	61,1	65,7	66,6	43,7	73,1	62,0
	$N_{60}P_{40}K_{40}$	70,6	76,9	77,5	49,1	86,1	72,0
	$N_{80}P_{60}K_{60}$	77,1	82,5	83,3	52,6	91,9	77,5
	$N_{100}P_{80}K_{80}$	82,8	87,4	89,6	55,3	98,2	82,7
НР _{0,5}	А	0,8	0,7	0,8	0,6	1,2	
	В	0,5	0,6	0,6	0,4	0,9	
	АВ	1,4	1,3	1,5	1,1	1,9	

Вищою продуктивністю відзначались посіви сорго у найбільш сприятливому за кліматичними умовами 2016 р. – 64,3–98,2 т/га, мінімальною у стресовому 2015 р. – 35,5–55,3 т/га, що менше на 50,2–59,0%. Гібрид Довіста мав на 8,4–9,0 т/га вищу врожайність зеленої маси порівняно з сортом Силосне 42.

Найвищий вихід біогазу в сорту Силосне 42 та гібрида Довіста, залежно від року досліджень, спостерігався за умов максимального удобрення 4,3–9,8 тис. м³/га (рис. 6).

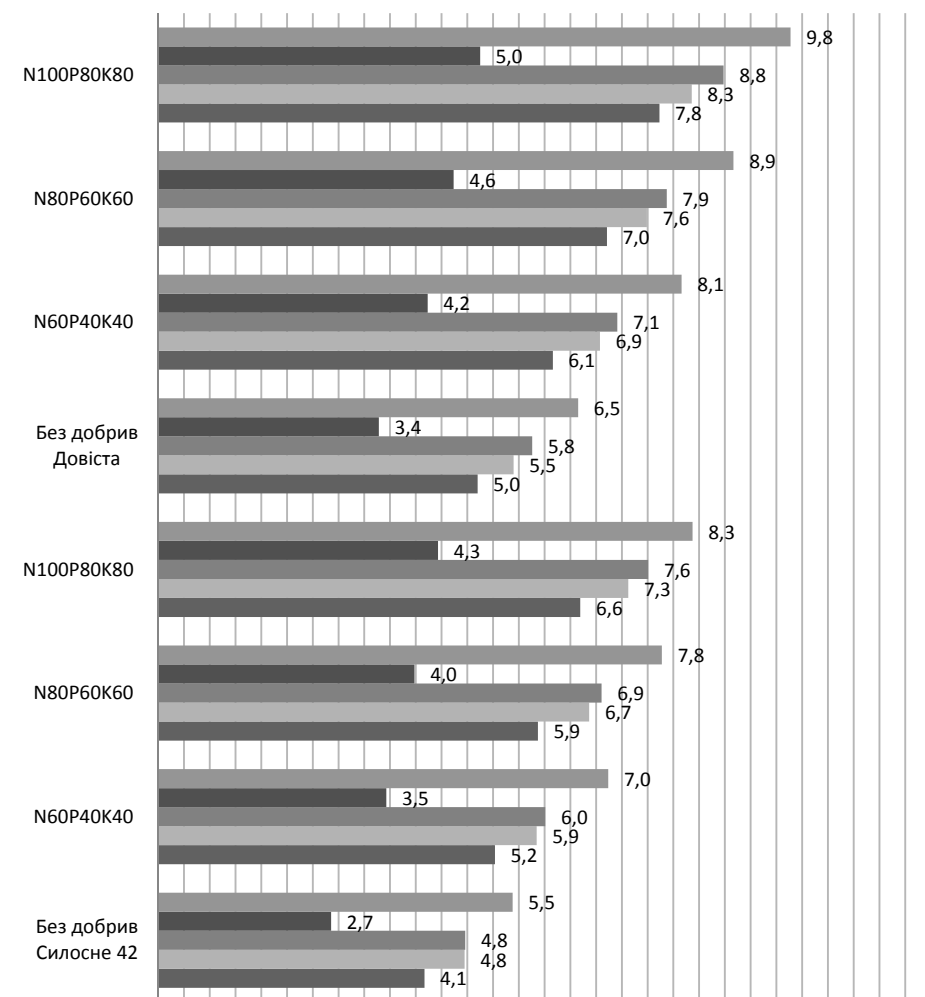


Рис. 6. Розрахунковий вихід біогазу сорго цукрового залежно від сортових особливостей та рівня мінерального живлення, тис. м³/га.

Внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{40}K_{40}$ сприяло збільшенню розрахункового виходу біогазу у сорту Силосне 42 на 23,5–31%, гібриду Довіста – на 22,1–25,6% порівняно з неудообреними варіантами. За внесення дози мінеральних добрив $N_{80}P_{60}K_{60}$ підвищення становило 40,1–48,3 та 36,0–40,5%, при внесенні $N_{100}P_{80}K_{80}$ – 50,8–61,8 та 48,3–56,4%, відповідно у сорту та гібриду. Вищими на 15,0–20,1% показники виходу біогазу були у гібриду Довіста порівняно з сортом Силосне 42.

Висновки і пропозиції. Таким чином, отримані дані свідчать про досить високий рівень реалізації продуктивного потенціалу сорго цукрового з урахуванням агробіологічних особливостей і рівня мінерального живлення. Встановлено що підвищення доз добрив сприяє збільшенню врожайності зеленої маси сорго цукрового, порівняно з неудообреними ділянками, у сорту Силосне 42 та гібриду

Довіста на фоні внесення $N_{60}P_{40}K_{40}$ на 18,0 і 16,1%; на фоні внесення $N_{80}P_{60}K_{60}$ – 29,0 і 24,9%; на фоні $N_{100}P_{80}K_{80}$ – 37,6 і 33,2%. Крайні показники врожайності зеленої маси та розрахункового виходу біогазу отримані у гібриду Довіста на варіанті із застосуванням $N_{100}P_{80}K_{80}$ – 82,7 т/га і 7,9 тис. м³/га, що підтверджує ефективність використання як сировини для виробництва біогазу сорго цукрового.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Цукрове сорго виглядає доволі енергетичною культурою /Л. Кириченко, В. Роженко, Л. Філоненко та ін. // *Зерно і хліб*. – 2012. – № 4 – С.61– 62.
2. Колпаченко Н.М. Тенденції розвитку ринку біопалива в Україні і світі / Н.М. Колпаченко // *Зб. наук. пр. ІБКЦБ*. – 2012. – Вип.14. – С.551–554.
3. Соргові культури: технологія, використання, гібриди та сорти / [А.В. Черенков, М.С. Шевченко, Б.В.Дзюбецький та ін.]. – Д.: Центр наукового забезпечення агропромислового виробництва Дніпропетровської області, 2011. – 63с.
4. Сторожик Л.І. Перспективи вирощування сорго цукрового як альтернативного джерела енергії / Л.І. Сторожик / *Цукрові буряки*. – 2011. – №2. – С.20 – 21.
5. Kurilo V. Impact of agrotechnical methods upon the energetic productivity of sweet sorghum / V. Kurilo, A. Marchuk, S. Ivanovs // *Journal of research and applications in agricultural engineering – Poznan*. – 2015. – № 60(2). – С. 50–53.
6. Каражбей Г.М. Продуктивність сорго звичайного двокольорового (*Sorghumbicolor*L.) залежно від рівня мінерального живлення та густоти стояння / Г.М. Каражбей, С.В. Тегун // *Зб. наук. пр. Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН* – 2012. – № 14. – С. 67–70.
7. Usofzadeh M. Effects of nitrogen fertilizer and plant growth regulator on stalk yield and bioethanol in sweet sorghum / M. Usofzadeh, M. Daneshvar, A. Almodares, H. R. Eisvand / *Iranian Journal of Plant Physiology*, 2013. – №3. – P. 711 – 716.
8. Athar M. Evaluation of sorghum hybrids for biomass and biogas production / M. Athar, U. Habib, I. Muhammad, J. Muhammad Mansoor, S. Ahmad Naeem, B. Honermeier / *Australian Journal of Crop Science*, Vol. 7. – №10. – 2013. – P. 1456-1462.
9. Rao P. S. Sweet Sorghum: from theory to practice/ P. S. Rao, C. G. Kumar / *Characterization of Improved Sweet Sorghum Cultivars*, Springer Briefs in Agriculture, India, 2013, pp. 1-15.
10. Tsialtas J. T. Effect of N fertilization rate on sugar yield and non-sugar impurities of sweet sorghum grown under Mediterranean conditions/ J. T. Tsialtas, N. Maslaris / *Journal of Agronomy and Crop Science*, 2005. – №191. – PP.330 – 339.
11. Pholsen S. Effects of nitrogen and potassium rates and planting distances on growth, yield and fodder quality of forage sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) / S. Pholsen, N. Sornsungnoen/ *Pakistan Journal of Biological Science*, 2004. – №7. – pp.1793 – 1800.
12. Almodares A. “The effect of nitrogen and potassium fertilizers on the growth parameters and the yield components of two sweet sorghum cultivars”/ A. Almodares,

R. Taheri, M. R. Hadi, M. Fathi / *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2006. – №9. – pp.2350 – 2353.

13. Kovac G. P. The impact of different tillage systems and nutrient levels on the biomass and Brix values of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) / G.P.Kovacs, C. Gyuricza // *African Journal of Agricultural Research*. – 2012. – №7 (26). – pp. 3800–3805.

14. Марчук О.О. Продуктивність сортів та гібридів сорго цукрового залежно від різних методів боротьби з бур'янами на удобреному фоні / О.О. Марчук // *Зб. наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. – К. – 2013. – Вип. 17. – Т. I. – С. 201–205.

15. Ермохин Ю.И. Оптимизация минерального питания сорговых культур: монография / Ю.И. Ермохин, И.А. Бобренко. – Омск: ОмГАУ, 2000. – 118 с.

16. Методичні рекомендації з проведення передпосівного обробітку ґрунту і сівби насіння цукрового сорго / В.Л. Курило, О.М. Герасименко, П.Ю. Зиков, Л.А. Герасименко, О.М. Копак/ Київ, 2012. – 17 с.

17. Методика проведення дослідів з кормовиробництва / Під ред. А.О. Баби-ча – Вінниця, 1994. – 87 с.

18. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз]; під ред. В. О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.

19. Методичні рекомендації з технології вирощування та перероблення цукрового сорго як сировини для виробництва біопалива / О.М. Ганженко, В.Л. Курило, Л.А. Герасименко, П.Ю. Зиков, О.Б. Хіврич, Г.С. Гончарук, В.М. смірних, Ю.П. Дубовий, О.Г. Іванова. – К.: Компрінт, 2017. – 22 с.

20. Theuretzbacher F. Potential of different *Sorghum bicolor* (L. moench) varieties for combined ethanol and biogas production in the Pannonian climate of Austria / F. Theuretzbacher, A. Bauer, J. Lizasoain, M. Becker, T. Rosenau, A. Potthast, A. Friedl, G. Piringer, A. Gronauer/ *Energy*, 2013. – Volume 55. – Issue null. – P. 107-113.

УДК: 635.655:631.5

ЕФЕКТИВНІСТЬ ҐРУНТОВИХ ГЕРБИЦИДІВ У ПОСІВАХ СОЇ

Гутянський Р. А. – к.с.-г.н., ст.н.с.,
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
Якоелсеа М. В. – ст. лаборант, Харківський національний
технічний університет сільськогосподарства імені Петра Василенка
Панкова О. В. – к.с.-г.н., доцент,
Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенка

У статті порівняно нові та широко поширені ґрунтові гербіциди у посівах сої. Встановлено, що найбільш ефективним щодо бур'янів був гербіцид Харнес (2,5 л/га). Він і препарат Пропоніт 720 (2,5 л/га) сприяли формуванню найбільшої врожайності сої.

Ключові слова: соя, бур'яни, ґрунтові гербіциди, азотфіксуючі бульбочки, врожайність, білок, олія.

Гутянський Р. А., Яковлева М. В., Панкова О. В. Эффективность почвенных гербицидов в посевах сои

В статье сопоставлено новые и широко распространенные почвенные гербициды на сое. Установлено, что наиболее эффективным относительно сорняков был гербицид Харнес (2,5 л/га). Он и препарат Пропонит 720 (2,5 л/га) способствовали формированию наибольшей урожайности сои.

Ключевые слова: соя, сорняки, почвенные гербициды, азотфиксирующие клубеньки, урожайность, белок, масло.

Gutyanskiy R. A., Yakovleva M. V., Pankova O. V. Soil herbicides Efficiency in soybean crops

The article compares new and widespread soil soybean herbicides. It was found that Hernes herbicide (2.5 l/ha) was the most effective against weeds. It and the Proponit 720 (2.5 l/ha) preparation facilitated the formation of the highest soybean yield.

Keywords: soybean, weeds, soil herbicides, nitrogen fixation, yield, soybean protein, soybean oil.

Постанова проблеми. Соя належить до культур яким бур'яни завдають значної шкоди [1, с. 269]. Тому сучасні технології передбачають широке застосування ґрунтових гербицидів для контролювання гербологічної ситуації в посівах сої. Великий асортимент ґрунтових гербицидів дає можливість для ефективного використання необхідних препаратів у посівах сої залежно від конкретного видового складу бур'янів [2, с. 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нещодавно до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» внесено два ґрунтові гербициди – Примекстра TZ Голд 500 SC [3, с. 398] і Пропоніт 720 [3, с. 400]. Також, добре себе зарекомендував, як ґрунтовий гербицид, у посівах сої препарат Фабіан [4, с. 14; 5, с. 2].

Постановка завдання. Метою досліджу був пошук найбільш ефективних на теперішній час ґрунтових гербицидів відносно злакових однорічних і дводольних малорічних бур'янів у посівах сої. Крім того, необхідно було виявити дію нових і широко поширених ґрунтових гербицидів на просо смітне, здатність рослин сої формувати азотфіксуючі бульбочки і масу, врожайність і якість насіння. За еталон I був взятий гербицид Харнес, а еталон II – Серп. Згідно наших попередніх досліджень перший препарат більш ефективно контролює злакові однорічні бур'яни, а другий – дводольні малорічні бур'яни в посівах сої [6, с. 31].

Дослід проводили упродовж 2013 – 2015 рр. у лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Ґрунт – чорнозем типовий важкосуглинковий. Попередник – пшениця озима. Основну підготовку ґрунту під сою проводили по типу поліпшеного зябу. Передпосівний обробіток під культуру полягав у проведенні ранньовесняного боронування і двох культивувань. Під передпосівну культивування вносили $N_{30}P_{30}K_{30}$. Висівали сорт сої Романтика з шириною міжрядь – 45 см. Догляд за посівами сої включав післяпосівне прикочування ґрунту і два міжрядних обробітки. Збирання врожаю проводили комбайном «Samro-130».

Контроль (з бур'янами) – забур'янений посів, без застосування ґрунтових гербицидів і ручних прополовань. Контроль (без бур'янів) – систематичні ручні прополовання, без застосування ґрунтових гербицидів. Ґрунтові гербициди застосовували в досходовий період, без загортання в ґрунт. Препарати вносили з

витратою робочої рідини – 300 л/га. Розмір облікової ділянки – 36 м², повторення триразове.

Облік азотфіксуючих бульбочок і сирі маси рослин сої проводили на початку фази наливу бобів. Перший підрахунок бур'янів виконували по закінченню комплексу всіх робіт з догляду за посівами, а другий – наприкінці вегетації. Збирання врожаю сої проводили прямим комбайнуванням комбайном «Samro-130». Лабораторні аналізи з визначення вмісту білка й олії в насінні сої проводили в лабораторії якості зерна Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України.

Виклад основного матеріалу дослідження. У контролі (з бур'янами) домінуюче положення в сегетальному угрупованні сої займали злакові однорічні бур'яни, а саме плоскуха звичайна і мишії сизий. Ці види бур'янів разом з просом смітним на початку і наприкінці вегетації сої становили відповідно 90% від загальної кількості бур'янів у контролі (з бур'янами). Тому ефективність ґрунтових препаратів у зниженні забур'яненості посіву сої слід визначати, насамперед, рівнем токсичного впливу гербицидів на ці просовидні бур'яни.

Найбільше зниження кількості злакових однорічних і всіх бур'янів за першого та другого обліку було у варіантах з внесенням ґрунтового гербициду Харнес, а дещо поступався цьому гербициду – Пропоніт 720 (табл. 1). Більшість ґрунтових препаратів досить ефективно очищали посіви сої від дводольних малорічних бур'янів. Серед ґрунтових гербицидів у посівах сої найгірше контролював кількість злакових однорічних і дводольних малорічних, а також загальну кількість бур'янів препарат Пульсар 40.

Таблиця 1 – Кількість бур'янів у посівах сої залежно від дії ґрунтових гербицидів, середнє за 2013 – 2015 рр.

Варіант	Кількість бур'янів, шт./м ²							
	на початку вегетації				наприкінці вегетації			
	злакових однорічних	дводольних малорічних	дводольних багаторічних	всього	злакових однорічних	дводольних малорічних	дводольних багаторічних	всього
Контроль (з бур'янами)	230	22	4	256	114	12	1	127
Харнес, 2,5 л/га (еталон I)	10	1	3	14	5	0,4	2	7
Пропоніт 720, 2,5 л/га	23	2	3	28	11	2	2	15
Фабіан, 100 г/га	70	2	4	76	35	2	2	39
Примекстра TZ Голд 500 SC, 3,8 л/га	28	1	5	34	28	2	3	33
Примекстра TZ Голд 500 SC, 4,5 л/га	35	3	4	42	21	1	1	23
Пульсар 40, 1,0 л/га	109	4	6	119	47	2	1	50
Серп, 0,75 л/га (еталон II)	70	2	6	78	34	1	3	38

Сирю масу злакових однорічних і всіх бур'янів наприкінці вегетації сої найбільше знижував препарат Харнес, а дводольних малорічних – Харнес, Пропоніт 720 і Примекстра TZ Голд 500 SC в нормі 4,5 л/га. Найменше зниження маси злакових однорічних і всіх бур'янів у посівах сої виявлено у варіанті з внесенням гербициду Пульсар 40, а дводольних малорічних – Фабіан, Пульсар 40 і Примекстра TZ Голд 500 SC в нормі 3,8 л/га. Всі ґрунтові гербициди недостатньо контролювали

лювали просо смітне у посівах сої, а препарат Примекстра TZ Голд 500 SC в нормі 3,8 л/га взагалі не впливав на падалицю зазначеного виду (табл. 2).

Таблиця 2 – Сира маса бур'янів у посівах сої залежно від дії ґрунтових гербіцидів, середнє за 2013 – 2015 рр.

Варіант	Сира маса бур'янів наприкінці вегетації, г/м ²				
	злакових однорічних		дводольних малорічних	дводольних багаторічних	всього
	разом	проса посівного (падалиця)			
Контроль (з бур'янами)	391	7	85	11	487
Харнес, 2,5 л/га (еталон I)	14	3	7	6	27
Пропоніт 720, 2,5 л/га	49	2	9	12	70
Фабіан, 100 г/га	98	4	20	18	136
Примекстра TZ Голд 500 SC, 3,8 л/га	74	17	28	22	124
Примекстра TZ Голд 500 SC, 4,5 л/га	56	5	7	8	71
Пульсар 40, 1,0 л/га	213	6	27	5	245
Серп, 0,75 л/га (еталон II)	62	6	15	15	92

Облік азотфіксуючих бульбочок у фазі наливу бобів виявив негативну дію більшості ґрунтових гербіцидів на кількість і масу бульбочок на кореневій системі сої, порівняно з контрольними варіантами, де ґрунтові препарати не застосовували (табл. 3).

Найбільш суттєве зменшення кількості, сирі і сухої маси бульбочок на одній рослині сої виявлено у варіантах з внесенням препаратів Харнес і Серп. Негативна дія гербіциду Харнес на формування азотфіксуючих бульбочок на кореневій системі сої була виявлена нами і раніше [7, с. 60]. Це свідчить про доказовий негативний вплив препарату Харнес на формування азотфіксуючих бульбочок соєю. У середньому за три роки також виявлено зниження кількості, сирі і сухої маси бульбочок на одній рослині сої в контролі (з бур'янами), порівняно з контролем (без бур'янів). Найбільшою сира маса однієї рослини сої була в контролі (без бур'янів).

Таблиця 3 – Формування азотфіксуючих бульбочок і сирі маси соєю в фазі налива бобів залежно від дії ґрунтових гербіцидів, середнє за 2013 – 2015 рр.

Варіант	Азотфіксуючі бульбочки на одній рослині сої			Сира маса однієї рослини сої, г
	кількість, шт.	маса, г		
		сиря	суха	
Контроль (з бур'янами)	73,7	1,12	0,36	42,3
Контроль (без бур'янів)	103,3	1,61	0,52	83,7
Харнес, 2,5 л/га (еталон I)	46,4	0,85	0,27	71,8
Пропоніт 720, 2,5 л/га	54,1	1,00	0,32	71,9
Фабіан, 100 г/га	61,3	0,98	0,32	72,8
Примекстра TZ Голд 500 SC, 3,8 л/га	60,6	0,97	0,30	68,9
Примекстра TZ Голд 500 SC, 4,5 л/га	53,3	0,90	0,29	73,3
Пульсар 40, 1,0 л/га	88,0	1,42	0,45	68,5
Серп, 0,75 л/га (еталон II)	46,0	0,83	0,27	72,8

У середньому найбільша врожайність сої (табл. 4) сформувалась в контролі (без бур'янів), а найменша – в контролі (з бур'янами). Серед ґрунтових гербіцидів найбільшу врожайність сформували варіанти з внесенням препаратів Харнес і Пропоніт 720. Найменшу врожайність сої серед гербіцидів отримано за внесення препарату Пульсар 40, де виявлено найбільшу загальну кількість і сирю масу бур'янів. Зростання врожайності сої від застосування гербіцидів в окремі роки досліджень було статистично доказовим на більшості варіантів з ґрунтовими гербіцидами, порівняно з контролем (з бур'янами).

Таблиця 4 – Врожайність сої залежно від дії ґрунтових гербіцидів

Варіант	Врожайність, т/га			
	2013	2014	2015	середнє
Контроль (з бур'янами)	0,50	1,25	1,63	1,13
Контроль (без бур'янів)	1,54	1,89	1,82	1,75
Харнес, 2,5 л/га (еталон I)	1,72	1,66	1,77	1,72
Пропоніт 720, 2,5 л/га	1,67	1,65	1,82	1,71
Фабіан, 100 г/га	1,50	1,59	1,83	1,64
Примекстра TZ Голд 500 SC, 3,8 л/га	1,50	1,67	1,66	1,61
Примекстра TZ Голд 500 SC, 4,5 л/га	1,45	1,62	1,78	1,62
Пульсар 40, 1,0 л/га	1,31	1,44	1,73	1,49
Серп, 0,75 л/га (еталон II)	1,39	1,73	1,85	1,66
НІР ₀₅	0,21	0,19	0,13	

У контролі (без бур'янів) і на більшості варіантів з ґрунтовими гербіцидами сформувався дещо більший вміст білка в насінні сої, порівняно з контролем (з бур'янами) і варіантами з внесенням препаратів Харнес і Примекстра TZ Голд 500 SC (3,8 л/га). За досховодового використання гербіциду Пульсар 40 отримано найбільший вміст білка в насінні сої. Вирощене на фоні контролю (з бур'янами) насіння мало найбільший вміст олії, а на фоні гербіциду Харнес – найменший вміст олії (табл. 5).

Таблиця 5 – Вміст і збір білка й олії з насіння сої, вирощеної з використанням ґрунтових гербіцидів, середнє за 2013–2015 рр.

Варіант	Вміст, %		Збір, т/га	
	білка	олії	білка	олії
Контроль (з бур'янами)	36,8	18,4	0,36	0,18
Контроль (без бур'янів)	37,1	18,0	0,56	0,27
Харнес, 2,5 л/га (еталон I)	36,6	17,9	0,54	0,26
Пропоніт 720, 2,5 л/га	37,4	18,1	0,55	0,27
Фабіан, 100 г/га	37,4	18,0	0,53	0,25
Примекстра TZ Голд 500 SC, 3,8 л/га	36,9	18,1	0,51	0,25
Примекстра TZ Голд 500 SC, 4,5 л/га	37,5	18,2	0,52	0,25
Пульсар 40, 1,0 л/га	38,3	18,3	0,49	0,23
Серп, 0,75 л/га (еталон II)	37,1	18,2	0,53	0,26

Найбільший збір білка і олії отримано в контролі (без бур'янів) та у варіантах з внесенням гербіцидів Харнес і Пропоніт 720. Найменший збір білка і олії отримано в контролі (з бур'янами), а серед гербіцидів – у варіанті з внесенням препарату Пульсар 40.

Найбільш прибутковим з ґрунтових гербіцидів для вирощування сої виявився Харнес (еталон I), а рентабельним – Серп (еталон II). Дещо нижчі економічні показники отримані за внесення Пропоніту 720. Застосування Примекстри TZ Голд 500 SC у нормі 3,8 л/га було більш прибутковим і рентабельним, ніж у нормі 4,5 л/га. Найменший умовно чистий прибуток і рівень рентабельності серед ґрунтових гербіцидів отримано за внесення Пульсару 40. Це пов'язано, насамперед, з низьким рівнем врожайності в цьому варіанті.

Висновки і пропозиції. За домінування злакових однорічних бур'янів (площука звичайна, мишій сизий) у посівах сої найбільш ефективним в контролюванні загальної сирі маси бур'янів серед ґрунтових гербіцидів виявився Харнес (2,5 л/га), а найменш ефективним – Пульсар 40 (1,0 л/га). Ґрунтові гербіциди негативно впливали на формування азотфіксуючих бульбочок на кореневій системі сої, особливо препарати Харнес і Серп. На фоні досходового застосування гербіциду Харнес (2,5 л/га) і Пропоніт 720 (2,5 л/га) сформувалась найбільша врожайність сої. Насіння сої, вирощене на фоні гербіциду Пульсар 40, мало найбільший вміст білка. Збір білка й олії з одиниці площі залежав від розміру врожайності, сформованої на окремому варіанті. Найбільш прибутковим з ґрунтових гербіцидів для вирощування сої виявився Харнес (2,5 л/га), а рентабельним – Серп (0,75 л/га). У подальшому необхідно встановити ефективність бакових сумішей зазначених ґрунтових гербіцидів у посівах сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гутянський Р. А. Конкурентоспроможність сортів сої з різною тривалістю вегетаційного періоду у відношенні до бур'янів / Р. А. Гутянський // Селекція і насінництво. – Х., 2008. – Вип. 95 – С. 266–272.
2. Комплексна система захисту посівів сої від бур'янів : рекомендації / ХОДА, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН ; підгот. В. С. Зуза, Р. А. Гутянський, Р. Д. Магомедов [та ін.] – Х., 2011. – 20 с.
3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : спец. випуск журналу «Пропозиція нова». – К. : ТОВ «Юнівест Медіа», 2012. – 831 с.
4. Гутянський Р. А. Ґрунтове внесення фабіану в посівах сої / Р. А. Гутянський // Карантин і захист рослин. – 2011. – № 6. – С. 13–15.
5. Патент на корисну модель № 67885. Спосіб захисту посівів сої від бур'янів у досходовий період / Р. А. Гутянський, В. С. Зуза, В. г. Матвієць; заявник і володар Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААНУ (UA) – № 2011 09400; заявлено 27.07.2011; опубліковано 12.03.2012, бюл. № 5.
6. Рекомендації з оптимізованої системи контролювання бур'янів у посівах польових культур; підгот.: Р. А. Гутянський, В. С. Зуза / НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН – Х., 2015. – 47 с.
7. Гутянський Р. А. Вплив ґрунтових гербіцидів на утворення азотфіксуючих бульбочок на коренях сої / Р. А. Гутянський, В. С. Зуза, Р. Д. Магомедов // Зб. наук. пр. Уман. держ. аграр. ун-ту. – Умань, 2007. – Вип. 65. – Ч. 1. – С. 58–64.

УДК 633.85 : 58.055

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ПРОХОДЖЕННЯ ТА ТРИВАЛІСТЬ ФЕНОЛОГІЧНИХ ФАЗ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Єременко О.А. – к.с.–г.н, докторант,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Тодорова Л.В. – к.с.–г.н, доцент,
Таврійський державний агротехнологічний університет,
Покопцева Л.А. – к.с.–г.н, доцент,
Таврійський державний агротехнологічний університет.

У статті висвітлено результати аналізу агрометеорологічних умов росту і розвитку соняшника, льону олійного та сафлору в зоні Південного Степу України. З'ясовані закономірності впливу гідротермічних факторів умов вирощування на тривалість міжфазних періодів олійних культур. Встановлено, що напочатку вегетації досліджуваних культур на темпи настання фаз розвитку значною мірою впливає кількість атмосферних опадів (коефіцієнти кореляції дорівнюють 0,74 – 0,93). В період формування генеративних органів найбільший вплив на рослини спричиняє комплексний гідротермічний фактор ГТК (гідротермічний коефіцієнт), що підтверджується коефіцієнтами кореляції у межах 0,79 – 0,95.

Ключові слова: гідротермічні умови, розвиток рослин, тривалість міжфазного періоду, соняшник, лан олійний, сафлор.

Єременко О.А., Тодорова Л.В., Покопцева Л.А. Влияние погодных условий нахождение и продолжительность фенологических фаз роста и развития масличных культур

В статье освещены результаты анализа агрометеорологических условий роста и развития подсолнечника, льна масличного и сафлора в зоне Южной Степи Украины. Выявлены закономерности влияния гидротермических факторов условий выращивания на продолжительность межфазных периодов масличных культур. Установлено, что вначале вегетации исследуемых культур на темпы наступления фаз развития существенно влияют количество атмосферных осадков (коэффициенты корреляции равны 0,74 – 0,93). В период формирования генеративных органов самое большое влияние оказывает комплексный гидротермический фактор ГТК (гидротермический коэффициент), что подтверждается коэффициентами корреляции в пределах 0,79 – 0,95.

Ключевые слова: гидротермические условия, развитие растений, продолжительность межфазного периода, подсолнечник, лен масличный, сафлор.

Yeremenko O.A., Todorova L.V., Pokoptseva L.A. Influence of weather conditions on passage and duration of phenological phases of growth and development for oilseed crops

The article shows the results of the analysis of agrometeorological conditions for the growth and development of sunflower, oilseed flax and safflower in the South Steppe zone of Ukraine. The regularities of influence of growing conditions hydrothermal factors on the duration of interphase periods of oilseed crops are revealed. It was determined that at the beginning of vegetation period of the studied crops rainfall amount significantly affects the onset rate of the developmental phases (the correlation coefficients are 0.74-0.93). During the formation of generative organs, the complex hydrothermal factor HTC (hydrothermal coefficient) shows the biggest influence, which is confirmed by the correlation coefficients in the range of 0.79-0.95.

Keywords: hydrothermal conditions, plant development, duration of interphase period, sunflower, oilseed flax, safflower.

Постановка проблеми. Дуже важливим показником у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур є здатність рослин повноцінно проходити всі фенологічні фази, що в подальшому впливає як на саму врожайність куль-

тури так і на якісні показники насіння. Настання фенологічних фаз та їх тривалість у значній мірі залежить від погодних умов року [1].

Небезпечні явища погодно-кліматичних умов відрізняються інтенсивністю, значною площею поширення та іншими параметрами. Погодними умовами неможливо керувати, але до них можливо адаптуватися з метою досягнення максимального інтегрального результату [2]. Агрометеорологічні умови змінюються з року в рік, впливаючи на основний показник сільськогосподарського виробництва – урожайність культур. Низька стабільність сільськогосподарського виробництва суттєво впливає на всі інтегральні показники економіки країни, в тому числі і на обсяг національного продукту. Тому одним з основних завдань оптимізації сільськогосподарського виробництва, в тому числі і виробництва олійних культур є розробка способів врахування та зменшення погодного ризику [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання теоретичних знань про можливість уникнення погодних ризиків, збір інформації про реакцію культур, сортів та гібридів на умови вирощування, розробка і впровадження шляхів попередження або зниження ризику – є однією з найважливіших складових процесу стабілізації виробництва олійних культур.

У процесі вегетації рослини мають різну тривалість фенологічних фаз росту та розвитку. В умовах скороченого дня вони прискорюють свій розвиток, а після цвітіння, навпаки, розвиваються як рослини довгого світлового дня [4].

Так, А. D. Doyle [5] вважає соняшник культурою тривалого дня. На думку А. А. Авакяна [6], на тривалість вегетаційного періоду впливає інтенсивність та спектральний склад сонячного світла. Причиною прискорення або уповільнення розвитку сільськогосподарських рослин вважається накопичення різної кількості органічних сполук в апікальних точках росту [7].

Л. А. Жданов, І. Ф. Ляшенко, Р. М. Барцинський [8], Ю. С. Мельник [9] вважають, що швидкість розвитку рослин залежить в основному від температури навколишнього середовища, а умови зволоження впливають лише в окремі міжфазні періоди (сівба–сходи та цвітіння–дозрівання).

Постановка завдання. Оскільки ріст і розвиток рослин модифікується під впливом факторів навколишнього середовища, тому метою даної роботи було визначення особливостей розвитку олійних культур в умовах Південного Степу України та встановлення закономірностей впливу гідротермічних умов на строки настання фаз розвитку та тривалість міжфазних періодів соняшнику, льону олійного й сафлору.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили протягом 2008 – 2016 рр. в ТОВ «Агрофірма МІР» Мелітопольського району Запорізької області. Кліматичні умови зони характеризуються істотними тепловими ресурсами та недостатнім зволоженням. Вегетаційний період Південного Степу відзначається сумами активних температур 2800 – 3550 °С. Середня тривалість безморозного періоду – 180 – 200 діб. За забезпеченістю теплом у цілому роки дослідження були близькими до середніх багаторічних значень. Опадів за рік випадає близько 475 мм, із них за вегетаційний період – 290 – 320 мм. Середньобагаторічний гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становить 0,8 – 0,9, що свідчить про належність району до посушливої зони. За роки досліджень ГТК коливався в межах 0,4–0,8. Найменша кількість опадів за вегетаційний період зафіксовано у 2008, 2009,

2012, 2013 та 2015 роках (111–155 мм), що майже в 2 рази менше норми. У 2016 році кількість опадів не перевищувала 192 мм. В 2010, 2011 та 2014 рр. умови зволоження були близькі до середніх багаторічних значень (233–249 мм), тобто більш сприятливі для вирощування олійних культур. Слід відмітити, що зона Південного Степу характеризується нерівномірним випадінням опадів впродовж вегетаційного періоду. Отже, гідротермічні умови років, коли проводили експеримент, значною мірою різнилися, що дало змогу оцінити вплив погодних умов на проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку олійних культур.

Грунт дослідних ділянок – чорнозем південний з середньозваженим вмістом гумусу 3,7%. Забезпеченість орного шару легкогідролізуємим азотом низька (за Корнфілдом 95 мг/кг), рухомим фосфором – підвищена (за Чиріковим 117 мг/кг), обмінним калієм – висока (за Чиріковим 145 мг/кг). Загалом ґрунтово-кліматичні умови місця розташування дослідних ділянок сприятливі для вирощування олійних культур.

Фенологічні спостереження виконували згідно з Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [10]. Початок кожної фази росту та розвитку встановлювали за настанням їх у 10% рослин, повну – не менше ніж у 75%. Стадії та мікростадії розвитку рослин визначали за шкалою ВВСН [11, 12].

Одержані експериментальні дані були опрацьовані методами дисперсійного та кореляційного аналізу за Б.О. Доспеховим [13], Є.С. Улановою і В.М. Забеліним [14] з використанням ліцензованих комп'ютерних програм EXEL та AGROSTAT.

Виклад основного матеріалу дослідження. Спостереження за станом посівів досліджуваних олійних культур проводили протягом всього вегетаційного періоду. Враховуючи біологічну різноманітність олійних культур, можна відзначити, що фенологічні фази вони проходять в різні календарні строки і мають певні особливості в своєму розвитку.

Наші спостереження показали, що в умовах Південного Степу України досліджувані олійні культури розвивалися нормально, проходили всі етапи органогенезу і формували повноцінне насіння. Проте, протягом періоду дослідження агрометеорологічні умови різних років мали свої особливості, що в подальшому відобразилось на рості, розвитку й продуктивності культур та дало змогу провести кореляційний аналіз.

В процесі досліджень було виявлено деякі закономірності проходження кожного етапу органогенезу, відносно умов зовнішнього середовища. Для отримання дружних сходів олійні культури потребують відповідного температурного режиму в поєднанні з достатніми умовами зволоження.

Розвиток рослин соняшнику починається з проростання насінини. Швидкість проходження цього етапу залежить від сукупності чинників: температури ґрунту, вологості і доступу кисню. В умовах південного Степу України сходи соняшнику з'являються в середньому через 9 ± 1 діб після сівби (табл. 1).

Основним чинником, який визначає швидкість проростання – це волога в ґрунті, головним джерелом якої є атмосферні опади. Спостереженнями встановлено, що існує досить тісний зворотній зв'язок тривалості періоду ВВСН 00 – 09 із кількістю опадів ($r = -0,81 \pm 0,12$), що свідчить про прискорення появи сходів із

покращенням вологозабезпечення рослин. Отже, при посіві соняшнику особливу увагу слід приділяти технологіям обробки ґрунту, що сприяють вологонакопиченню. У разі поєднання оптимальних температури, кількості опадів і вологості ґрунту проміжок часу від сівби до появи сходів рослин скорочується до 7 днів (2016 рік).

Таблиця 1. Тривалість міжфазних періодів росту та розвитку рослин соняшнику, днів

Рік	Міжфазний період				Тривалість вегетаційного періоду (ВВСН 00–99)
	сівба – поява сходів (ВВСН 00–09)	сходи – утворення кошиків (ВВСН 10–51)	утворення кошиків – цвітіння (ВВСН 52–61)	цвітіння – повна стиглість (ВВСН 62–99)	
2008	9	38	20	45	112
2009	10	41	22	53	126
2010	9	40	23	52	124
2011	8	35	20	52	115
2012	9	32	19	42	102
2013	9	37	21	42	109
2014	8	37	21	43	109
2015	9	36	23	43	111
2016	7	38	23	45	113
НІР ₀₅	1,5	2,9	2,4	3,2	9,9

Утворення корінців і перших 2-х пар справжніх листків молоді рослини відбувається за рахунок запасів насінини. Цей період є одним з критичних, тому що відбувається закладання генеративних органів. За час проведення досліджень середня тривалість міжфазного періоду сходи – утворення кошиків становить 37±3 доби. Суттєвого впливу кількості опадів на темп проходження вказаного етапу розвитку (ВВСН 10–51) не було виявлено ($r = -0,02$), тоді як між середньою температурою повітря та тривалістю періоду сходи – утворення кошиків встановлена кореляційна залежність середньої сили ($r = 0,57 \pm 0,24$).

У період від утворення кошиків до цвітіння соняшнику простежується досить тісний прямий зв'язок його тривалості із сумою температур ($r = 0,79 \pm 0,13$). Найтісніший зв'язок тривалості періоду ВВСН 52–61 встановлено з ГТК ($r = -0,97 \pm 0,02$), що свідчить про обернену прямолінійну кореляційну залежність. Тобто збільшення ГТК та покращення умов зволоження прискорює настання фази цвітіння.

Міжфазний період цвітіння – повна стиглість (ВВСН 62–99) у рослин соняшнику в середньому проходить за 46±5 днів. В цей час соняшник потребує великої кількості вологи. За сухої погоди при цвітінні може спостерігатись навіть опадання квіток, що значно зменшує врожайність культури. Так, між тривалістю цього періоду та ГТК було встановлено кореляційний зв'язок високої сили, що характеризується коефіцієнтом кореляції $r = 0,92 \pm 0,05$ і має вираз у вигляді функції $y = 30,5x + 38,3$, де y – кількість днів від дати цвітіння рослин соняшнику до повної стиглості насіння; x – значення ГТК в цей період. Оскільки метеорологічні показники – величини прогнозовані, тому виведене рівняння можна використувати з прогностичною метою.

Загальна тривалість вегетаційного періоду соняшнику в середньому становила 113±8 днів, тоді як у рослин льону олійного цей період коливався в межах 84 – 91 доба (87±4 днів, табл. 2).

За роки дослідження, найоптимальнішим для початку вегетації рослин льону олійного був 2014 рік, коли сходи з'явилися через 7 днів після сівби. Найтриваліший період ВВСН 00–09 зафіксований у 2013 році. Кореляційний аналіз зв'язку темпів розвитку рослин і метеорологічних факторів дав змогу виявити близьку пряму залежність між тривалістю міжфазного періоду сівба – поява сходів та ГТК. Цей зв'язок виражається рівнянням регресії $y = -2,9x + 11,9$ при коефіцієнті кореляції $r = -0,91 \pm 0,09$, де y – тривалість міжфазного періоду, x – величина ГТК. Встановлено, що простежується близька пряма лінійна залежність між загальною сумою температур та швидкістю появи сходів льону олійного: коефіцієнт кореляції становить 0,89±0,11.

Таблиця 2. Тривалість міжфазних періодів росту та розвитку рослин льону олійного, днів

Міжфазний період	Рік				НІР ₀₅
	2013	2014	2015	2016	
Сівба – поява сходів (ВВСН 00–09)	12	7	10	11	2,4
Поява сходів – ялинка (ВВСН 10–19)	7	5	6	5	1,7
Ялинка – бутонізація (ВВСН 20–50)	19	21	23	21	2,6
Бутонізація – цвітіння (ВВСН 51–60)	18	18	19	17	1,4
Цвітіння – досягання (ВВСН 61–99)	35	33	32	30	1,9
Сівба – досягання (ВВСН 00–99)	91	84	90	84	8,4

Відсутність опадів на початку вегетації льону олійного в 2013 році призвело до затримки настання фази ялинка, що відбулося через 19 днів після сівби. Надмірні умови зволоження у 2016 році в період ВВСН 10–19 (ГТК сягає 2,3, а кількість опадів дорівнює 31,8 мм) сприяли швидкому розвитку рослин та скороченню міжфазного періоду поява сходів – ялинка на 2 дні, порівняно з посушливим 2013 роком.

Впродовж періоду ялинка – бутонізація (ВВСН 20–50) рослини поглинають велику кількість вологи, тому нестача опадів затримує настання фази бутонізації. Так, під час дуже сильної посухи у 2015 році (ГТК дорівнювало 0,1) фаза бутонізації спостерігалася лише через 23 доби після появи ялинка. Встановлена висока пряма кореляційна залежність між кількістю опадів та тривалістю періоду ВВСН 20–50 ($r = 0,93 \pm 0,07$).

Під час цвітіння рослини льону олійного потребують не тільки достатньої кількості опадів, але й оптимальних температур. Протягом досліджуваних років ці умови були сприятливі. Тривалість міжфазного періоду бутонізація – цвітіння (ВВСН 51–60) коливалась в межах 17 – 19 днів.

Найдовший міжфазний період в процесі формування врожаю льону олійного – це цвітіння – досягання (ВВСН 61–99), який в середньому становив 33±2 дні. Посуха та високі температури суттєво скорочують цей період, що призводить до зменшення врожайності насіння. За кількістю опадів під час цвітіння – досягання, найпосушливішим був 2016 рік: невелика кількість опадів (7,2 мм) на фоні високих температур (сума температур – 1000,4 °С) стало причиною дуже сильної посухи (ГТК не перевищувало 0,1), що призвело до скорочення вказано-

го міжфазного періоду до 30 діб. Встановлено тісний зв'язок величини ГТК та тривалості періоду цвітіння – досягання льону олійного, який характеризується високим значенням коефіцієнту кореляції, що дорівнює $0,95 \pm 0,05$.

За ростом та розвитком рослин сафлору спостерігали впродовж 2014 – 2016 рр.. Середня тривалість вегетаційного періоду становила 120 ± 5 діб (табл. 3).

Найтісніший зв'язок тривалості періоду сівба – сходи у сафлору був з ГТК: коефіцієнт кореляції становить $-0,82 \pm 0,23$. Досить висока пряма кореляційна залежність спостерігалась між загальною сумою температур та тривалістю фази сівба – сходи протягом років досліджень ($r = 0,81 \pm 0,24$).

Впродовж періоду сходи – розетка листків (ВВСН 10–19) рослини потребує достатню кількість вологи та оптимальних температур для формування кореневої системи. Нестача опадів в цей період у 2014 та 2015 роках призвела до подовження цього періоду на 2 доби.

У 2015 та 2016 роках під час формування розетки листків сафлору відмічалася дуже сильна посуха, що затримало формування стебел на 2 дні порівняно з 2016 роком. Між кількістю опадів та тривалістю міжфазного періоду ВВСН 20–29 було виявлено кореляційну залежність середньої сили ($r = 0,74 \pm 0,32$).

Таблиця 3. Тривалість міжфазних періодів росту та розвитку рослин сафлору, діб

Міжфазний період	Рік			НІР ₀₅
	2014	2015	2016	
Сівба – поява сходів (ВВСН 00–09)	12	10	9	2,5
Поява сходів – розетка листків (ВВСН 10–19)	13	13	11	1,8
Розетка листків – стеблування (ВВСН 20–29)	9	11	11	1,5
Стеблування – бутонізація (ВВСН 30–59)	19	24	20	2,6
Бутонізація – цвітіння (ВВСН 60–70)	23	22	25	2,3
Цвітіння – досягання (ВВСН 71–99)	40	46	42	3,1
Сівба – досягання (ВВСН 00–99)	116	126	118	9,8

Тривалість періоду стеблування – бутонізація (ВВСН 30–59) коливалась в межах від 19 до 24 діб. Аналіз агрометеорологічних умов розвитку сафлору показав, що між тривалістю фази стеблування та ГТК простежується обернена кореляційна залежність ($r = -0,89 \pm 0,15$), тобто покращення умов зволоження прискорюють формування бутонів.

У період бутонізація – цвітіння (ВВСН 60–70) простежується зв'язок між швидкістю формування генеративних органів та ГТК. У 2016 році рослини сафлору знаходились в жорстких аридних умовах, ГТК не перевищувало 0,12, що свідчить про дуже сильну посуху, тому тривалість цього періоду була найдовша (25 діб).

Впродовж найтривалішого для олійних культур періоду цвітіння – досягання (ВВСН 71–99) на швидкість розвитку рослин впливають умови зволоження. Під час проходження сафлором вказаних фаз кореляційна залежність тривалості міжфазного періоду та кількістю опадів середня ($r = 0,68 \pm 0,38$).

Отже, отримані результати досліджень свідчать про те, що абіотичні фактори відіграють дуже важливу роль в процесі росту і розвитку олійних культур.

Висновки. Результати аналізу агрометеорологічних умов при вирощуванні олійних культур свідчать, що тривалість міжфазних періодів залежить від таких факторів зовнішнього середовища, як тепло й волога.

Як загальну закономірність можна відзначити, що напочатку вегетації досліджуваних культур на темпи настання фаз розвитку значною мірою впливає кількість опадів (коефіцієнти кореляції знаходяться в межах $0,74 - 0,93$). Тому при посівах олійних культур в зоні Південного Степу України особливу увагу слід приділяти технологіям обробітку ґрунту, що сприяють вологонакопиченню.

В період формування генеративних органів найбільший вплив на рослини спричиняє комплекс агрометеорологічних факторів, що відображається показником ГТК (гідротермічний коефіцієнт). Зв'язок швидкості утворення та досягання генеративних органів із ГТК характеризується високими коефіцієнтами кореляції ($0,79 - 0,95$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кошкин Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур / Е. И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 639 с.
2. Мусієнко М. М. Екологія рослин / М. М. Мусієнко. – К.: Либідь, 2006. – 431 с.
3. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Зубець М. В. та ін. – К.: Аграрна наука, 2010. – 986 с.
4. Alekseyev A. P. Day length influence on sunflower growth and development / A. P. Alekseyev // Abstr. of papers VII int. sunflower conference. – Krasnodar, 1976. – P. 159.
5. Doyle A. D. Influence of temperature and daylength on phenology of sunflowers in the field / A. D. Doyle // Austral J. Exp. Agr. and Anim. Hunsbandry. – 1975. – № 72. – P. 88–92.
6. Авакян А. А. Биология развития сельскохозяйственных растений / А. А. Авакян – М.: Сельхозиздат, 1962. – 238 с.
7. Цибулько В. С. Основні результати досліджень біологічної природи фотоперіодизму та їх застосування в селекції рослин / В. С. Цибулько // Вісник Харківського державного аграрного університету. – Харків, 1998. – № 1. – С. 132–140.
8. Жданов Л. А. Биология подсолнечника / Л. А. Жданов, Р. М. Барцинский, И. Ф. Ляшенко – Ростов: Ростовское областное книгоиздательство, 1950. – 270 с.
9. Мельник Ю. С. Климат и произрастание подсолнечника / Ю. С. Мельник – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 143 с.
10. Волкодав В. В. Методика сортопробування сільськогосподарських культур / В. В. Волкодав, А. В. Андрущенко, А. В. Пількевич. – К., 2000. – 100 с.
11. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. Морфологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений : учебное пособие / Ф. М. Куперман. – [4-е изд., доп. и переб.]. – М.: Высш. шк., 1984. – 240 с.
12. Biologische Bundesanstalt für land-und Forstwirtschaft Entwicklungsstadien mono- und dikotyle Pflanzen. BBCH-Monograph. – Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin – Wien. – 1997. – 622 s.

13. 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.

14. Уланова Е.С. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии / Е. С. Уланова, В. Н. Забелин. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 208 с.

УДК: 631.5:633.522

МІНЛИВІСТЬ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОСЛИН КОНОПЕЛЬ СОРТУ ГЛЯНА ЗА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Кабанець В. М. – к. с.-г. н.,
Інститут сільськогосподарства Північного Сходу НААН

В статті розглянуто особливості змін кількісних параметрів стебла, як головної продуктивної і господарсько-цінної частини рослин конопель посівних за різних умов вирощування. Об'єктом досліджень був перспективний сорт Гляна. Представлені результати трьохрічного вивчення реакції рослин цього сорту за різних норм висіву насіння та різні рівні мінерального живлення. Встановлено, що рослини позитивно реагували на підвищені дози добрив. Так, на варіанті з дозами $N_{105}P_{75}K_{75} + N_{15}P_{15}K_{15}$ рослини формували найвищу загальну довжину стебла 248,37 см або 116,70% до контролю (норма висіву 2,5 кг/га), 240,0 см або 116,60% (норма висіву 5 кг/га), 215,27 см або 107,26 (норма висіву 10 кг/га), а також технічну довжину відповідно 125,3 см, або на 14,43% вище порівняно з рослинами на ділянках контролю, 142,33 см або на 15% вище контролю і 155,03 см або на 15,26% вище контролю.

Ключові слова: мінеральне живлення, метеоумови, якість соломи, прибавка до контролю.

Кабанець В.М. Изменчивость биометрических показателей растений конопли сорта гляна в условиях выращивания

В статье рассмотрены особенности измененных количественных параметров стебла, как главной производительной и хозяйственно-ценной части растений конопли посевной при различных условиях выращивания. Объектом исследований был перспективный сорт Гляна. Представлены результаты трехлетнего изучения реакции растений этого сорта при различных нормах высева семян и разных уровнях минерального питания. Установлено, что растения положительно реагировали на повышенные дозы удобрений. Так, на варианте с дозами $N_{105}P_{75}K_{75} + N_{15}P_{15}K_{15}$ растения формировали самую высокую общую длину стебла 248,37 см или 116,70% к контролю (норма высева 2,5 кг / га), 240,0 см или 116,60% (норма высева 5 кг / га), 215,27 см или 107,26 (норма высева 10 кг / га), а также техническую длину соответственно 125,3 см, или на 14,43% выше по сравнению с растениями на участках контроля, 142,33 см или на 15% выше контроля и 155,03 см или на 15,26% выше контроля.

Ключевые слова: минеральное питание, метеоусловия, качество соломы, прибавка к контролю.

Kabanets V. M. The variability of biometric indicators of plants of hemp variety glyana on growing conditions

The article considers the peculiarities of changes of quantitative parameters of the stem, as the main productive and economically valuable parts of the seed hemp under different growing conditions. The object of research was a prospective variety Glyana. The results of a three-year

study of the reaction of plants of this variety for different seed rates and different levels of mineral nutrition are presented. It was established that the plants responded positively to the increased doses of fertilizers. Thus, in the variant with doses $N_{105}P_{75}K_{75} + N_{15}P_{15}K_{15}$, the plants formed the highest total length of the stem 248.37 cm or 116.70% for control (seed rate 2.5 kg / ha), 240.0 cm or 116.60% (seed rate 5 kg / ha), 215.27 cm or 107.26 (seed rate of 10 kg / ha), as well as the technical length of 125.3 cm, respectively, or 14.43% higher than the plants at the control sites, 142.33 cm or 15% higher than control and 155.03 cm or 15.26% higher than control.

Key words: mineral nutrition, meteorological conditions, quality of straw, increase to control.

Постановка проблеми. Коноплі посівні (*Cannabis sativa* L.) – одна з найстаріших культурних рослин. Перша згадка про коноплі знайдена в індійській літературі за 800-900 років до нашої ери. На території нашої країни коноплю вирощували вже в 9 столітті. Волокно конопель і вироби з нього у слов'ян були тоді одним з основних предметів торгівлі з греками, генуезцями, варягами та іншими народами. В інших країнах Європи коноплі набули поширення тільки в 16 сторіччі [1].

В Україні дуже давно сформувалися зони, в яких склалися специфічні виробничі та соціальні умови для вирощування різних прядивних культур. Коноплі як і раніше залишаються найбільш врожайною культурою [2].

Продукція з конопель застосовується в різних галузях промисловості. Крім традиційного застосування (канати, шпагати, брезенти) з неї можна виготовляти прекрасні тканини для верхнього одягу і постільної білизни. На сьогодні відчувається дефіцит бавовни, не вистачає льняного волокна, коноплі можуть стати тією культурою, яка заповнить відсутню сировину. Якщо звернути увагу на міцність волокна конопель, то воно дійсно є унікальним і незамінним.

Різномічне використання насіння, волокна, можливість отримувати хороші врожаї без пестицидів, цілком підтверджують її велике господарське значення. Коноплі мають низку переваг перед іншими культурами, будучи практично безвідходною. Якщо образно сказати, в справу йдуть і верхки і корінці [3].

Практично будь-який продукт, який може бути виготовлений з дерева, бавовни або нафти (включаючи пластик) можуть бути зроблені з конопель.

Рослини конопель посівних здатні виробляти 10-15 тонн біомаси на гектар протягом чотирьох місяців. Біомаса може бути перетворена в метан, метанол або бензин за ціною порівняної до нафтової, але набагато екологічніше для навколишнього середовища. З одного гектара конопель можна виготовити стільки паперу як з 4-х гектарів лісу. Конопля може замінити всі інші види тканин і все це без надмірних хімічних речовин і дати позитивний екологічний ефект. З конопель можна зробити понад 50 тисяч продуктів, починаючи від створення композитів: целофан, динаміт, шампунь, текстильні вироби, шпагат [4, 5].

Ніякі інші рослини не є джерелом незамінних амінокислот в такій легко засвоюваній формі і в такому досконалому співвідношенні для задоволення потреб людини в харчуванні як насіння конопель. Їжа з конопель може підтримувати життя людини без будь-яких інших джерел живлення. Насіння можна їсти сирим, додавати в суп і салат, у випічку, виготовляти молоко, сир «Тофу» [6].

Багато експертів в області охорони здоров'я стверджують, що масло конопель може допомогти запобігти серцевим захворюванням – високий артеріальний тиск, підвищений рівень холестерину, рак, артрит. Масло також сприяє поліпшенню мозкового кровообігу, нормального розвитку і функціонування мозку і найголовніше співвідношення жирних кислот сприяє розкриттю мембрани клітини і доставці поживних речовин у потрібний час і в потрібне місце [7, 8].

Тому інтерес до цієї культури як в Україні, так і в світі заслужено зростає, а значить і вивчення реакції рослин на різні умови вирощування потрібно поглиблювати.

Постановка завдання. Метою досліджень було визначення впливу різних норм висіву та доз мінерального живлення на біометричні показники рослин конопель сорту Гляна.

Матеріали та методи досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2009-2011 рр. в умовах експериментальної бази Дослідної станції луб'яних культур ІСГПС НААН, що розташована на околиці м. Глухів Сумської області.

Попередник – озимі зернові. Восени проводили лущення стерні та наступну оранку на глибину 28-30 см, весною – закриття вологи шляхом боронування, передпосівну культивування у складі трактора Т-150 і культиватора КПС-4,2 на глибину 6-8 см. Після сівби здійснювали боронування і коткування. Сівбу проводили в останню декаду квітня за допомогою сівалки СОН-4,2. Ширина міжрядь – 45 см, глибина загортання насіння – 3-4 см. Облікова площа 23,0 м². Догляд за посівами полягав у проведенні трьох міжрядних обробітків.

У двофакторних дослідах вивчали:

Фактор А – норми висіву: за звичайного рядкового способу сівби – 2,5; 5,0 і 10,0 кілограм насіння на гектар, відповідно, 125,0; 250,0; 500,0 тис. схожих насінин на 1 га.

Фактор В – добрива (5 рівнів живлення): 1) контроль (N₁₅P₁₅K₁₅); 2) N₃₀P₁₅K₁₅ + N₁₅P₁₅K₁₅; 3) N₄₅P₃₀K₃₀ + N₁₅P₁₅K₁₅; 4) N₇₅P₄₅K₄₅ + N₁₅P₁₅K₁₅; 5) N₁₀₅P₇₅K₇₅ + N₁₅P₁₅K₁₅. Об'єктом досліджень були рослини сорту Гляна.

Результати дослідів опрацьовували статистично за допомогою програми Excel та з математичним опрацюванням отриманих даних за допомогою професійного пакету програм для статистичного аналізу Statistica 8,0 [9, 10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Роки проведення досліджень різнились за погодними умовами, що дозволило провести більш об'єктивну оцінку факторам, які досліджували, відносно впливу на них погодних умов.

Кількість опадів за вегетаційний період склала у 2009 році 165,9 мм, в 2010 – 347,4 мм, в 2011 – 470,9 мм.

Сума активних температур у 2009 році склала 2752,3⁰С, в 2010 -2303,3⁰С, в 2011 – 3 429⁰С. За гідротермічним коефіцієнтом Селянинова 2009 і 2010 роки відносяться до засушливих (ГТК-1,02), 2011 р. – до помірного зволоження (ГТК-1,13).

Головною продуктивною і господарсько-цінною частиною рослин конопель посівних є стебло. Найбільш важливою морфологічною ознакою стебла, від якої залежить величина урожаю, якість луб'яного волокна та насіння, є його довжина.

Із збільшенням довжини стебла підвищується рівень урожайності та якість волокна. У рослин конопель посівних розрізняють показники загальної та технічної довжини стебла. Першу вимірюють відстанню від місця кріплення сім'ядоль, що були винесені на поверхню ґрунту, до верхівки найвище розміщеної у суцвітті, друга – від місця кріплення сім'ядоль листків до початку розгалуження стебла і початку формування суцвіття. Найцінніше луб'яне волокно рослини конопель посівних формують саме у технічній частині стебла.

За результатами проведених польових досліджень і наступних аналізів біоморфологічних характеристик рослин конопель сорту Гляна, в середньому за роками та залежно від варіанту досліду, амплітуда мінливості загальної довжини коливалась в межах від 200,7 (рослини культури з посівів на контролі з нормою висіву насіння 10 кг/га) до 248,37 см (рослини з посівів на варіанті 5 з нормою висіву 2,5 кг/га), технічна довжина стебел – від 109,5 (на ділянках контролю з нормою висіву насіння 2,5 кг/га) до 155,03 см рослини конопель з посівів варіанту 5 з нормою висіву насіння 10 кг/га), діаметр – від 7,57 (на посівах ділянок контролю з нормою висіву насіння 10 кг/га) до 11,93 мм (рослини з посівів варіанту 5 з нормою висіву насіння 2,5 кг/га) (табл. 1).

Таблиця 1. Біометричні показники конопель посівних залежно від норми висіву й удобрення, 2009-2011 рр.

Варіант	Довжина стебла, см		Діаметр, мм	Маса 1000 насінин, г
	загальна	технічна		
2,5 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	212,83±4,1	109,5±8,2	9,80±0,7	17,77±2,6
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	232,83±7,3	116,6±4,0	10,57±1,1	17,93±1,1
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	238,13±5,5	119,1±8,9	11,07±3,7	18,17±3,1
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	244,07±9,1	121,6±5,4	11,60±4,2	18,30±0,1
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	248,37±7,7	125,3±6,1	11,93±0,3	18,53±2,1
X±Sx	244,4±8,02	116,5±3,78	11,8±2,61	17,9±1,45
V, %	5,2	5,4	6,9	1,8
5 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	205,83±9,2	123,77±5,1	8,40±0,3	17,77±1,1
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	215,63±6,4	127,1±7,2	8,90±1,3	17,83±3,3
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	222,27±8,0	130,03±6,4	9,13±3,7	17,93±2,1
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	222,70±7,2	132,5±9,0	9,33±0,1	18,17±1,0
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	240,00±9,9	142,33±6,1	9,67±0,8	18,33±0,1
X±Sx	224,8±9,02	127,3±7,84	9,4±0,91	17,9±1,01
V, %	7,6	8,8	3,5	0,9
10 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	200,70±5,2	134,50±8,4	7,57±1,8	16,73±1,1
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	204,50±9,2	136,63±6,2	7,73±0,8	17,07±0,9
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	209,87±2,9	139,47±9,9	8,10±2,5	17,17±2,3
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	214,63±3,0	140,8±7,2	8,13±2,1	17,50±1,0
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	215,27±2,6	155,03±9,8	8,47±1,3	17,80±0,5
X±Sx	208,90±4,0	141,3±9,61	7,9±1,12	17,3±1,1
V, %	3,17	9,50	2,63	2,30

Аналізуючи отримані результати досліджень можна відмітити тенденцію, що загальна довжина стебла у рослин конопель посівних сорту Гляна

збільшувалась на посівах, які отримували вищі дози мінеральних добрив на всіх варіантах дослідів. Залежно від величини норм висіву насіння культури, загальна довжина стебла у рослин на посівах зростала із зменшенням норми висіву. Такі зміни можна пояснити більш оптимальними світловими енергетичними режимами у процесі вегетації і можливостями таких рослин здійснювати процеси фотосинтезу в умовах меншої конкуренції за дефіцитні фактори середовища.

Технічна довжина стебла у рослин культури також збільшувалась у посівах з підвищенням дози внесення мінеральних добрив на ділянках варіантів, проте залежно від норм висіву насіння конопель вона зростала від 2,5 кг/га до 10 кг/га. Така тенденція змін свідчить про те, що із скороченням технічної довжини стебла рослин культури збільшувалося суцвіття, і відповідно підвищувалась урожайність насіння конопель посівних, що і підтверджують результати досліджень. Діаметр стебла рослин конопель посівних сорту Гляна і маса 1000 насінин збільшувалась за умов підвищення дози внесення мінеральних добрив на ділянки дослідів і зменшенні норми висіву насіння культури.

Такі показники істотно різнилися за роками проведення польових досліджень. Так, в умовах 2009 року, коли погодні умови, особливо на початку вегетації рослин конопель посівних, були дуже складними для їх успішного росту й розвитку, а висока температура і дефіцит вологи протягом вегетаційного періоду 2010 року негативно вплинули на повноту реалізації продуктивного потенціалу рослин конопель посівних. Тому параметри кількісних ознак рослин культури, які були передбачені в дослідженнях, були меншими в порівнянні з отриманими показниками у посівів конопель посівних, що мали вегетацію за більш сприятливих метеорологічних умов 2011 року.

Загальна довжина стебла рослин культури у 2009 р. була в межах крайніх порогів 197,5-241,4 см (рослини з посівів на ділянках контрольного варіанту і рослини з посівів на варіанті 5 з використанням високих доз внесення мінеральних добрив і з нормою висіву насіння 5 кг/га), що на 18,1 – 40,6 см була меншою від крайніх показників довжини стебла рослин культури за вегетації у 2011 році, проте на 8,5 – 7,1 см вищою від рослин конопель посівних що вегетували за погодних умов 2010 року (табл. 2, 3, 4).

Технічна довжина стебла рослин конопель сорту Гляна у 2009 році була в межах 117,4-173,5 см (рослини з посівів контрольного варіанту і рослини культури з ділянок варіанту 5 з відповідними дозами внесення мінеральних добрив і з нормою висіву насіння 2,5 і 10 кг/га відповідно) і такий розмах амплітуди показників був найвищий у порівнянні з іншими роками досліджень (див. табл. 2).

Значення діаметру стебла у рослин конопель є суперечливою ознакою для визначення продуктивності рослин. З потовщенням стебла (підвищення його діаметру) підвищувалась гіллястість, що забезпечувало більший вихід волокна, проте його якість знижувалась. Не зважаючи на такі протиріччя ця ознака залишається важливою морфологічною ознакою в життєдіяльності рослини конопель.

Таблиця 2. Біометричні показники конопель посівних залежно від норми висіву й удобрення, 2009 р.

Варіант	Довжина стебла, см		Діаметр, мм	Маса 1000 насінин, г
	загальна	технічна		
2,5 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	198,0	117,4	8,3	18,2
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	216,5	118,1	9,1	18,4
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	218,1	119,4	9,5	18,4
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	224,7	124,8	10,2	18,6
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	227,9	132,3	10,2	19,0
X±Sx	217,0±11,62	122,4±6,25	9,46±0,80	18,52±0,30
V, %	5,4	5,1	8,5	1,6
5 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	197,8	126,2	8,1	18,1
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	204,8	131,1	8,6	18,2
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	211,4	137,8	8,6	18,3
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	216,4	140,6	8,7	18,4
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	241,4	158,9	8,9	18,5
X±Sx	214,4±16,66	138,9±12,51	8,58±0,29	18,3±0,16
V, %	7,8	9,0	3,4	0,9
10 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	197,5	139,8	7,7	17,0
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	203,4	140,0	7,8	17,4
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	205,7	140,9	7,9	17,5
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	206,8	142,3	8,0	17,7
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	207,3	173,5	8,3	18,1
X±Sx	204,1±4,0	147,3±14,68	7,94±0,23	17,54±0,4
V, %	2,0	10,0	2,9	2,3

Таблиця 3. Біометричні показники конопель посівних залежно від норми висіву й удобрення, 2010 р.

Варіант	Довжина стебла, см		Діаметр, мм	Маса 1000 насінин, г
	загальна	технічна		
2,5 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	190,5	103,6	8,2	17,7
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	220,9	114,2	9,5	17,9
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	229,1	115,4	10,5	18,1
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	230,2	117,1	10,6	18,2
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	234,3	118,5	11,0	18,3
X±Sx	221,0±9,02	113,8±7,14	9,96±1,0	18,04±0,90
V, %	4,1	6,7	4,5	1,8
5 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	189,6	116,7	7,8	17,1
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	200,6	119,8	8,4	17,1
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	209,2	121,3	8,6	17,2
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	204,9	122,7	8,8	17,2
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	222,8	129,7	8,9	17,3
X±Sx	205,4±11,16	122,0±10,01	8,5±0,48	17,2±0,35
V, %	6,2	8,2	2,7	0,8
10 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	189,0	128,6	6,9	16,2
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	190,1	130,5	7,2	16,3
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	196,8	135,3	7,8	16,5
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	200,6	137,2	7,7	16,4
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	201,6	147,5	8,0	16,6
X±Sx	195,2±5,1	135,8±10,11	7,52±0,93	16,4±0,9
V, %	2,6	9,4	3,3	1,3

За результатами досліджень діаметр стебла рослин конопель посівних найбільшим був у рослин, що вегетували за погодних умов 2011 року, крайні пороги показників яких становили 8,1 – 14,6 мм (див. табл. 4). Порівнюючи з діаметром стебел рослин за умов їх вегетації в 2009 року, де розмах амплітуди показників діаметру стебел становив 7,7-10,2 мм (рослини культури на ділянках контрольного варіанту і у рослин на посівах варіантів 4-5 з використанням запланованих доз внесення мінеральних добрив і з нормою висіву насіння 10 і 2,5 кг/га відповідно), можна зробити узагальнення, що погодні умови за роки вегетації є важливим фактором у формуванні біометричних параметрів рослин конопель посівних.

Таблиця 4. Біометричні показники конопель посівних залежно від норми висіву й удобрення, 2011 р.

Варіант	Довжина стебла, см		Діаметр, мм	Маса 1000 насінин, г
	загальна	технічна		
2,5 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	250,0	107,5	12,9	17,4
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	261,1	117,5	13,1	17,5
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	267,2	122,5	13,2	18,0
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	277,3	122,9	14,0	18,1
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	282,9	125,1	14,6	18,3
X±Sx	267,7±9,52	119,1±4,89	13,6±1,74	17,9±0,63
V, %	6,1	4,3	7,7	2,0
5 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	230,1	128,4	9,3	18,1
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	241,5	130,4	9,7	18,2
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	246,2	131,0	10,2	18,3
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	246,8	134,2	10,5	18,9
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	255,8	138,4	11,2	19,2
X±Sx	244,1±10,12	132,5±8,43	10,2±1,02	18,5±0,10
V, %	8,8	9,3	4,5	1,2
10 кг/га				
контроль (N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅)	215,6	135,1	8,1	17,0
N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	220,0	139,4	8,2	17,5
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	227,1	142,2	8,6	17,5
N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	236,5	142,9	8,7	18,4
N ₁₀₅ P ₇₅ K ₇₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	236,9	144,1	9,1	18,7
X±Sx	227,2±4,0	140,7±10,06	8,5±0,44	17,8±0,9
V, %	4,9	9,1	1,7	3,3

Оцінка такої ознаки продуктивності рослин культури, як маса 1000 насінин була найбільш стабільною і найменше залежала від особливостей погодних умов протягом вегетаційного періоду року.

Маса 1000 насінин на рослинах культури, що вегетували в посівах, коливалась в межах 17,0-19,0 г (ділянки контрольний варіант і посіви на ділянках варіанту 5 з використанням передбачених схемою досліджень доз внесення мінеральних добрив і з нормою висіву насіння 10 і 2,5 кг/га відповідно) у 2009 році, то за умов вегетації посівів конопель посівних у 2010 і 2011 роках ці параметри маси насіння становили 16,2 – 18,3 г і 17,0 – 19,2 г відповідно.

Умови мінерального живлення рослин культури і різна густина стояння у посівах, яку забезпечували різні норми висіву насіння, по різному впливали на біометричні показники рослин конопель сорту Гляна. рослини конопель дуже

чутливі до температурних умов на стадії бутонізації і цвітіння. За умови забезпечення вологою, найбільш інтенсивний їх ріст у цей період спостерігається за температури повітря +17...+23⁰С. Зниження температури затримує ріст і розвиток конопель. Така негативна тенденція продемонстрована результатами досліджень, оскільки температурний режим вегетаційного періоду років проведення досліджень не дотягував необхідної норми. Цей недолік і необхідно компенсувати агротехнічними заходами, які вивчали для визначення оптимальних параметрів їх застосування.

Коноплі потребують великої кількості води. Транспіраційний коефіцієнт залежно від сорту, мінерального живлення, вологості ґрунту коливається від 497 до 1180. Витрати води на формування одиниці сухої речовини в 3,3 рази більше проса і сорго, в 2,4 рази – вівса, в 2,43 – жита, 1,8 – пшениці і ячменю. Вони добре ростуть, розвиваються і дають високі врожаї, коли ґрунт має вологість 70 – 80% від повної вологості. У роки досліджень (2009-2010 рр.) норма забезпечення вологою ґрунту була порушена. Такі екстремальні умови дозволили визначити оптимальні норми висіву і дози мінерального забезпечення рослин конопель посівних сорту Гляна для отримання високих і сталих врожаїв як насіння, так і стебел.

Висновки. рослини конопель посівних сорту Гляна тонко реагують на умови вегетації в посівах. У першу чергу це проявляється у формуванні кількісних параметрів стебла, як головною продуктивною і господарсько-цінною частиною рослин. рослини конопель посівних сорту Гляна на посівах варіанту 5 (з внесенням мінерального живлення в дозі N₁₀₅P₇₅K₇₅ + N₁₅P₁₅K₁₅) формували найвищу загальну довжину стебла 248,37 см або 116,70% до контролю (норма висіву 2,5 кг/га), 240,0 см або 116,60% (норма висіву 5 кг/га), 215,27 см або 107,26 (норма висіву 10 кг/га), а також технічну довжину відповідно 125,3 см, або на 14,43% вище порівняно з рослинами на ділянках контролю, 142,33 см або на 15% вище контролю і 155,03 см або на 15,26% вище контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бонгард-Левин, Г.М. От Скифии до Индии / Г.М. Бонгард-Левин, Э.А. Грантовский // М.: Мысль.-1983.- 206с.
2. Кабанец В.М. Галузі льонарства та коноплярства України: Стан та перспективи // В.М. Кабанец. Збірник наукових праць Інституту луб'яних культур УААН.- Вип.5. – Суми: ВАТ «СОД», 2009. – С. 3-7.
3. Goloborod'ko, P. Selektion of Hemp (Cannabis Sativa L.) as a Prospektiv Crop of the XXI st Century / P. Goloborod'ko, V. Virovets, V.Sitnik, N. Orlov // Bast Fibrous plants today and tomorrow.- S.Petersburg, 1998. – P. 97-98.
4. Wei, W. History and market of Hemp in Chine / W. Wei // Natural fibres. Special edition. 1998. – N 1. – P. 9-12.
5. <http://www.grainactive.com.ua/grain-active-c/common-info>.
6. Kozlowski, R. Present situation and future prospects in the field of flax and hemp production|processing / R Kozlowski // Bast Fibrous plants today and tomorrow. S.Petersburg, 1998. – P. 22-31.
7. Тихомиров, В.Т.Перспективы и основные направления использования продуктов переработки конопли / В.Т.Тихомиров, В.А. Барашкин, О.Н. Зеленина // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – № 5, – С.32-38.

8. Berenji J. Istine i zablude o konoplji // Zb. Rad. / Nauc. Inst. Ratarstvo Povrtarstvo. – Novi Sad, 1998.- Sv.30.- S.271-281.- Сербскохорв. Рез. англ. – Bibliogr.: S.278-280.

9. Эрмантраут Э.Р. Статистический анализ многофакторных экспериментов / Э.Р. Эрмантраут. Полевые эксперименты для устойчивого развития сельской местности. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2003. – С. 70-73.

10. Афифи А.А. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ / А.А. Афифи, С.П. Эйзен. – М.: Мир, 1982. – 488 с.

УДК 633.3:31.1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЕСПАРЦЕТУ ПІЩАНОГО ПІД ВПЛИВОМ СПОСОБІВ ТА ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Коваленко І.М. – д. б. н., доцент,
Сумський національний аграрний університет

Бутенко А.О. – к. с.-г. н., доцент,
Сумський національний аграрний університет

Собко М.Г. – к.с.-г.н., с.н.с.,
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААНУ

Розглянуто питання підвищення продуктивності еспарцету піщаного за рахунок оптимізації способів та глибини основного обробітку ґрунту в умовах Північно-східного Лісостепу України.

Встановлено, що способи та глибина основного обробітку ґрунту істотно впливали на біометричні показники рослин еспарцету. За результатами проведених досліджень розрахована економічна ефективність впливу способів і глибини основного обробітку ґрунту на врожайність зеленої маси еспарцету піщаного. Визначено, що максимальні показники урожайності еспарцету отримано за проведення комбінованого обробітку.

Ключові слова: продуктивність, зелена маса, обробіток ґрунту, якість корму, еспарцет.

Коваленко И.М., Бутенко А.А., Собко Н.Г. Формирование продуктивности эспарцета песчаного под влиянием способов и глубины основной обработки почвы

Рассмотрены вопросы повышения производительности эспарцета песчаного с помощью оптимизации способов и глубины основной обработки почвы в условиях Северо-восточной Лесостепи Украины. Установлено, что способы и глубина основной обработки почвы существенно влияли на биометрические показатели растений эспарцета. За результатами проведенных исследований рассчитана экономическая эффективность влияния способов и глубины основной обработки почвы на урожайность зеленой массы эспарцета песчаного. Определено, что максимальные показатели урожайности эспарцета получено при проведении комбинированной обработки.

Ключевые слова: производительность, зеленая масса, обработка почвы, качество корма, эспарцет.

Kovalenko I., Butenko A., Sobko N. Formation of efficiency of the sainfoin sandy under the influence of ways and depth of the main processing of the soil

Questions of increase in productivity of a sainfoin sandy by means of optimization of ways and depth of the main processing of the soil in the conditions of the Northeast Forest-steppe of Ukraine are considered. It is established that ways and depth of the main processing of the soil significantly

influenced biometric indicators of plants of a sainfoin. Behind results of the conducted researches the economic efficiency of influence of ways and depth of the main processing of the soil is calculated on productivity of green material of a sainfoin sandy. It is defined what the maximum indicators of productivity of a sainfoin is received when carrying out the combined processing.

Keywords: productivity, green material, processing of the soil, quality of a forage, sainfoin.

Постановка проблеми. У виробництві екологічно безпечних кормів має зростати роль багаторічних трав, які за рахунок симбіотичної фіксації азоту підвищують білкову повноцінність кормів, збагачують ґрунт органічними речовинами і біологічним азотом при зниженні енерговитрат. Тому розумне повернення до вирощування багаторічних трав у польових і кормових сівозмінах є тим важелем, який дозволить встановити втрачену родючість ґрунтів і значно збільшить збори повноцінних кормів, що знизить собівартість тваринницької продукції і зробить цю галузь рентабельною та екологічно безпечною [1].

У системі заходів подальшої інтенсифікації кормовиробництва важливу роль відіграють багаторічні трави, особливо бобові. Найбільш серед бобових в Україні використовують конюшину, люцерну, еспарцет [2].

Серед багаторічних трав, які вирощують переважно у більшості природно-кліматичних зонах України, одне з провідних місць належить еспарцету. Зокрема, еспарцет піщаний, є добрим азотофіксатором, має важливе агротехнічне значення, володіє протиерозійною властивістю, є кращим попередником для зернових і кормових культур. Він має перевагу перед іншими багаторічними бобовими травами в більшій стійкості до несприятливих умов вирощування та меншій вибагливості [3].

Тому вирощування еспарцету є дуже важливим напрямом екологізації і біологізації рослинництва, резервом успішного вирішення проблем як виробництва високоякісних кормів, так і покращення родючості ґрунту, що набуває особливої актуальності [1, 4].

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. При технологічному підході до інтенсифікації землеробства довкілля здебільшого забруднюється токсичними речовинами, суттєво поширюється ерозія ґрунтів, значно зменшується видова різноманітність корисної флори й фауни, збільшується небезпека масового ураження агроценозів хворобами і шкідниками [5].

Аналіз даних з цього приводу свідчать, що вразлива сама стратегія всеохопної інтенсифікації систем землеробства. Дедалі більше очевидні як ресурсні, так і екологічні обмеження такої стратегії [6].

Гарантією одержання екологічно чистої та біологічно повноцінної продукції є введення в структуру посівних площ польових, кормових і спеціальних сівозмін багаторічних бобових культур, розв'язання завдяки їм проблеми білка, переведення азоту повітря в рослинний білок завдяки бактеріям, які фіксують азот, збагачення ним ґрунту без внесення мінеральних азотних добрив, біологічне розпушування і оструктурення ґрунту кореневою системою рослин [7, 8].

За своїми кормовими властивостями еспарцет належить до кращих кормових трав. Всі тварини охоче поїдають його як у вигляді зеленого корму, так і сіна. При згодовуванні зеленої маси еспарцету тварини не хворіють на тимпаніт (здуття шлунку), що часто трапляється при використанні в чистому вигляді люцерни та конюшини [1].

Вирощування еспарцету є дуже важливим напрямом екологізації рослинництва, резервом успішного вирішення проблем як виробництва високоякісних кормів, так і покращення родючості ґрунту.

Отримання повноцінних сходів, оптимальний ріст і розвиток рослин еспарцету залежить від сприятливого поєднання гідротермічних і ґрунтових умов, індивідуальної реакції культури на фактори зовнішнього середовища, а також належного стану посівного шару ґрунту. Значний вплив, як відомо, на стан орного та посівного шару ґрунту має основний обробіток, який виконується різнотипними знаряддями й залежить від умов вирощування культури [9].

Вибір системи обробітку ґрунту під кожен культуру повинен здійснюватися з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов і залежати від попередника, біологічних особливостей вирощуваної культури, ступеня та характеру засміченості полів, рельєфу місцевості, про що свідчать дослідження ряду вчених: Гудзя В.П., Примака І.Д., Будьонного Ю.В., Танчика С.П. та інших [10].

У сучасних умовах класичний плужний обробіток у сівозмінах не є домінуючим, відмічають Кротінов О.П. та Косолап М.П. у своїх наукових працях. Це здебільшого диференційований із застосуванням оранки, дискування, плозкорізного і чизельного обробітку під окремі культури сівозміни та диференціацією його за глибиною від 6–8 до 40–45 см [11, 12].

Одним із ключових завдань землеробства є пошук шляхів оптимізації водного режиму ґрунту, використання тих агротехнічних прийомів, які знижують продуктивні втрати вологи, сприяють її накопиченню і збереженню за рахунок опадів осінньо-зимового та весняного періодів. Велика роль у регулюванні водного режиму відводиться багаторічним бобовим травам та системам основного обробітку ґрунту [13, 14].

Основний обробіток ґрунту має безпосередній вплив на зміну його структури, щільності та характеру поверхні, діє на інфільтрацію та випаровування вологи. Щільність ґрунту є одним з основних факторів родючості, оскільки характеризує весь комплекс фізичних умов ґрунту [15, 16].

Поєднання та вирішення вказаних проблем викликало необхідність в проведенні досліджень щодо впливу способів та глибини основного обробітку ґрунту на ріст і розвиток еспарцету піщаного.

Системи обробітку ґрунту періодично змінюються, на зміну одним приходять інші, але залишаються такі фундаментальні види основного обробітку ґрунту, як оранка та безполицевий обробіток.

Ефективний вплив обробітку на ґрунт посилюється тоді, коли глибина, способи і заходи його здійснюються в науково обґрунтованій послідовності та тісній взаємодії з усіма ланками системи землеробства [1, 9].

З огляду на викладене, саме способи та глибина основного обробітку ґрунту, а також їх вплив на його агрофізичний стан є невід'ємною складовою отримання високоякісних кормів, тому викликали потребу у проведенні досліджень і досконалому вивченні цих актуальних питань.

Мета статті – встановити вплив способів та глибини основного обробітку ґрунту під еспарцет піщаний, які спрямовані на покращення фітосанітарного стану поля, накопичення якомога більших запасів ґрунтової вологи, створення сприятливих умов для дружних сходів і оптимального їх розвитку на першому році життя.

Виклад основного матеріалу. Серед багаторічних трав, які вирощують у зоні Північно-східного Лісостепу України, одне з провідних місць належить еспарцету. Висока поживна цінність кормової маси, позитивна післядія у сівозмінах – накопичення біологічного азоту в ґрунті – обумовлюють широке розповсюдження цієї культури.

Дослідження щодо встановлення впливу способів та глибини основного обробітку ґрунту на ріст і розвиток еспарцету піщаного проводили в Інституті сільського господарства Північного Сходу НААН України Сумського району Сумської області протягом 2015-2016 років.

Як об'єкт досліджень були використані еспарцет піщаний, способи основного обробітку ґрунту. ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий, середньосуглинковий, шар якого характеризується вмістом гумусу 4,0%, сольова витяжка 6,5-6,7. Орні землі мають вміст фосфору 10,8-11,7 мг на 100 г ґрунту і середній вміст рухомого калію 6,2-7,2 мг на 100 г ґрунту. Актуальна кислотність ґрунтового розчину близька до нейтральної – 5,9 рН.

Схема дослідження включала наступні варіанти: 1. Комбінований обробіток (КЛД-2,0) – 14-16 см (контроль), 2. Безполицевий комбінований (КЛД-2,0) – 10-12 см, 3. Безполицевий комбінований (АГ-2,4-20) – 10-12 см, 4. Пряма сівба.

Загальна площа посівної ділянки – 32 м², облікової – 25 м². Схема розміщення ділянок послідовна. Повторність дослідження трьохкратна. Підсів еспарцету проводили під покрив ячменю ярого сорту Піщаний 1251. Агротехніка в досліді загальноприйнята, за виключенням варіантів, що вивчалися. Досліди проводились згідно існуючих методик дослідної справи [17].

За результатами досліджень встановлено, що способи та глибина обробітку ґрунту істотно впливали на біометричні показники рослин еспарцету піщаного (табл. 1).

Аналіз даних показав, що способи та глибина основного обробітку ґрунту мають суттєвий вплив на формування даних параметрів. Так, густина рослин в досліді коливалась в межах 157-188 шт./м². Максимальний показник отримано за проведення комбінованого обробітку ґрунту (КЛД-2,0) – 14-16 см, тоді як на решті варіантах різниця даного показника була несуттєвою і нижчою за контрольний варіант на 31-32 шт./м². Кількість стебел формувалась найбільшою на першому варіанті – 397 шт./м². Мінімальні значення цього показника склали за умов прямої сівби – 310 шт./м², що нижче контрольного варіанта на 87 шт./м². Кількість стебел при застосуванні безполицевого комбінованого (КЛД-2,0) обробітку на глибину 10-12 см та безполицевого комбінованого (АГ-2,4-20) на глибину 10-12 см була нижчою порівняно з контрольним варіантом (комбінований обробіток (КЛД-2,0) – 14-16 см) на 21 та 69 шт./м² відповідно.

Узагальнюючим показником розвитку рослин є висота, що тісно корелює з показниками структури рослин. Результати досліджень за звітний період засвідчили, що найбільш сприятливі умови для формування даного показника склалися за проведення комбінованого обробітку ґрунту (КЛД-2,0) на глибину 14-16 см (контроль), де висота рослин у фазі цвітіння становила 101,4 см.

Таблиця 1. Біометричні показники еспарцету піщаного в залежності від способів та глибини основного обробітку ґрунту (2015-2016 рр.)

Варіанти	Фаза цвітіння		
	кількість рослин, шт./м ²	кількість стебел, шт./м ²	висота рослин шт./м ²
1. Комбінований обробіток (КЛД-2,0) – 14-16 см (контроль)	188	397	101,4
2. Безполицевий комбінований (КЛД-2,0) – 10-12 см,	157	376	97,5
3. Безполицевий комбінований (АГ-2,4-20) – 10-12 см	157	328	97,5
4. Пряма сівба	156	310	96,9

При застосуванні безполицевого комбінованого (КЛД-2,0) обробітку на глибину 10-12 см та безполицевого комбінованого (АГ-2,4-20) на глибину 10-12 см висота рослин еспарцету була нижчою за контрольний варіант на 3,9 см. Найменш сприятливі умови для розвитку рослин склались на четвертому варіанті досліді (пряма сівба), при якому висота рослин еспарцету піщаного становила 96,9 см, що нижче за контроль на 4,5 см.

Результати досліджень біометричних показників засвідчили, що вплив способів основного обробітку ґрунту має істотне значення для росту і розвитку рослин еспарцету та визначено найкращий варіант – комбінований обробіток (КЛД-2,0) на 14-16 см.

Залежно від умов вирощування еспарцет забезпечує урожайність зеленої маси в межах 25-45 і більше т/га, повітряно-сухої речовини – 7,5-8,5 т/га, насіння – 0,8-1,0 т/га; ці дані підтверджуються як науковими установами, так і при вирощуванні у виробничих умовах [2].

Аналіз таблиці 2 виявив динаміку наростання зеленої маси та сухої речовини еспарцету піщаного у фазі гілкування залежно від варіантів обробітку ґрунту в межах 9,85-13,44 т/га зеленої маси та 2,75-3,65 т/га сухої речовини. У фазі бутонізації дані показники становили, відповідно, 26,9-28,8 т/га та 5,35-6,21 т/га. В період проходження фази цвітіння – 24,49-32,96 т/га та 5,84-8,48 т/га, відповідно. Максимальні показники урожайності забезпечив комбінований обробіток ґрунту (КЛД-2,0) – 14-16 см, що був контрольним варіантом (32,96 т/га зелена маса).

Більш істотний вплив різних варіантів обробітку ґрунту на формування загальної біомаси посіву спостерігався у перші періоди розвитку еспарцету, зокрема у фазу гілкування. Таким чином, комбінований обробіток (КЛД-2,0) на глибину 14-16 см забезпечував формування зеленої маси більше на 19-26%, порівняно з іншими варіантами досліді, а показник сухої речовини формувалася вищим на 22-25%. Найменша різниця між варіантами спостерігалася у фазі бутонізації на рівні 6-13% за показником зеленої маси та 7-14% за збором сухої речовини.

Проте, у фазу цвітіння урожайність зеленої маси на контрольному варіанті була вищою на 8-26%, порівняно з іншими способами основного обробітку, а за збором сухої речовини перевищення становило в межах 12-31%.

Зелена маса еспарцету піщаного багата мінеральними солями і вітамінами. В 1 кг зеленої маси міститься 65 мг каротину. Його відмінною особливістю від інших багаторічних трав є підвищений вміст цукру (до 60 г/кг), вітаміну С (до

228 мг/кг). В 1 кг зеленої маси еспарцету міститься 106 г перетравного протеїну, в одній кормовій одиниці – 196 г [3].

Таблиця 2. Динаміка наростання зеленої маси та сухої речовини еспарцету піщаного в залежності від способів та глибини основного обробітку ґрунту, т/га (2015-2016 рр.)

Варіанти	Фази розвитку					
	гілкування		бутонізація		цвітіння	
	зелена маса	суха маса	зелена маса	суха маса	зелена маса	суха маса
1. Комбінований обробіток (КЛД-2,0) – 14-16 см (контроль)	13,44	3,65	28,8	6,24	32,96	8,48
2. Безполицевий комбінований (КЛД-2,0) – 10-12 см,	10,86	2,84	27,2	5,75	30,31	7,50
3. Безполицевий комбінований (АГ-2,4-20) – 10-12 см	10,26	2,81	26,9	5,70	26,43	6,39
4. Пряма сівба	9,95	2,75	25,2	5,35	24,49	5,84

За результатами проведених досліджень, встановлений істотний вплив способів основного обробітку ґрунту на продуктивність еспарцету. Збір поживних речовин, а саме: кормових одиниць, перетравного протеїну, кормопротеїнових одиниць найвищий при безполицевому обробітку (КЛД-2,0 на глибину 14-16 см) і становить – 7,75; 0,65; 7,13 т/га, відповідно (табл. 3).

За показником урожайності зеленої маси комбінований обробіток (КЛД-2,0) на глибину 14-16 см перевищував безполицевий комбінований (АГ-2,4-20) глибиною 10-12 см на 8%, безполицевий комбінований (АГ-2,4-20) глибиною – на 10-12 см – на 20%. При нульовому обробітку ґрунту (варіант пряма сівба) урожайність зеленої маси порівняно з контролем була нижчою на 26%.

За результатами проведених досліджень визначена економічна ефективність впливу способів і глибини основного обробітку ґрунту продуктивність еспарцету піщаного (табл. 4).

Таблиця 3. Продуктивність еспарцету піщаного залежно від способів основного обробітку ґрунту під покривну культуру, т/га (середнє за 2015-2016 рр.)

Варіант	урожайність	+/- до контролю	Валовий збір			
			кормових одиниць	перетравного протеїну	кормо-протеїнових одиниць	+/- до контролю
1. Комбінований обробіток (КЛД-2,0) – 14-16 см (контроль)	32,96	к	7,75	0,65	7,13	к
2. Безполицевий комбінований (КЛД-2,0) – 10-12 см,	30,31	- 2,65	6,67	0,62	6,44	- 0,69
3. Безполицевий комбінований (АГ-2,4-20) – 10-12 см	26,43	- 6,53	5,68	0,52	5,44	- 1,69
4. Пряма сівба	24,49	- 8,47	5,51	0,48	5,16	- 1,97
НІР ₀₅ т/га	1,23					

Аналіз таблиці 4 показав, що витрати на вирощування еспарцету збільшувались із підвищенням глибини та способом основного обробітку ґрунту (1,47-1,62 тис. грн./га).

Таблиця 4. Економічна ефективність впливу способів і глибини основного обробітку ґрунту продуктивність еспарцету піщаного, тис. грн./га (середнє за 2015-2016 рр.)

Варіанти	Витрати на вирощування	Чистий прибуток	Рівень рентабельності, %
5. Комбінований обробіток (КЛД-2,0) – 14-16 см (контроль)	1,69	0,73	43,2
6. Безпліцевий комбінований (КЛД-2,0) – 10-12 см,	1,72	0,70	40,7
7. Безпліцевий комбінований (АГ-2,4-20) – 10-12 см	1,70	0,65	39,4
8. Прямі сівби	1,40	0,40	28,6

Найвищий рівень рентабельності вирощування еспарцету піщаного відмічено на першому варіанті (комбінований обробіток (КЛД-2,0) – 14-16 см), який становив в середньому за роки досліджень на рівні 43,2%.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що максимальні показники росту і розвитку еспарцету отримано за проведення комбінованого обробітку ґрунту (КЛД-2,0) на 14-16 см – густина травостою 188 рослин шт./м², кількість стебел 397 шт./га, висота рослин 101,4 см. Найменш сприятливі умови за біометричними показниками склались за проведення прямої сівби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Підготовка площі та сівби еспарцету / Агробізнес сьогодні. №24 (247) 2012. – с. 25-28.
2. Програма розвитку кормовиробництва Сумської області на період 2011-2015 рр. / М.Г. Собко, В.О. Опара, Н.А. Собко. – Суми.: ВАТ «СОД» видавництва «Козацький вал», 2010. – 42 с.
3. Цандур М.О. Погляди на сучасне та майбутнє кормовиробництва / М.О. Цандур // Вісник аграрної науки – 2000. – Спец. Випуск – С. 7.
4. Аксенов И.В., Гаврилюк Ю.В. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства почвы и засоренность посевов культур севооборота в условиях Степи Украины / И.В. Аксенов, Ю.В. Гаврилюк // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 81–85.
5. Бомба М.Я. Дифференцированная система обработки почвы в севооборотах: теоретические и практические аспекты / М.Я. Бомба // Вестник ЛДАУ: Агрономия. – 2001. – № 5. – С. 61–71.
6. Bomba M., Kovalchuk Y. Complex influence of tillage and fertilization upon acidity and biological activity of Ukraine grey forest soils // III Scientific Conference «Natural and anthropogenic causes and effects of soil acidification». – Lublin, 2001. – P. 50.
7. Dobbs T. L., Leddy M. G., Smolik J. D. Factors influencing the economic potential for alternative farming systems: Case analyses in South Dakota // Am. J. alternative Agr. – 1988. – Vol. 3. – № 1. – P. 26-34.
8. Preuschen G. Die alternative für den vorausschauenden Landwirt: Umstellung auf ökologischen Land bau I, selbstverlag, 1982.

9. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. – К. : ВД «ЕКМО», 2007. – 44 с.
10. Землеробство / В.П. Гудзь, І.Д. Примаць, Ю.В. Будьонний, С.П. Танчик. – К. : Центр навч. літератури, 2010. – 464 с.
11. Кротінов О.П., Косолап М.П. До історії розвитку систем обробітку ґрунту / О.П. Кротінов, М.П. Косолап. – Посібник Українського хлібороба. – Харків, 2010. – С. 83–91.
12. Косолап М.П. Система земледілля NO-TILL / М.П. Косолап, А.П. Кротінов. – К., 2011. – 372 с.
13. Гордиенко В.П. Прогрессивные системы обработки почвы / В.П. Гордиенко, А.М. Малиєнко, Н.Х. Грабак – Симферополь, 1998. – 280 с.
14. Томашевский С.М. Системи земледілля на сучасному етапі в умовах західних районів України / С.М. Томашевський // Вестник ЛДАУ : Агрономія. – 2002. – № 6. – С. 23–27.
15. Медведєв В.В. Оптимізація ґрунтово-агрохімічних факторів / В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 2. – С. 9–11.
16. Танчик С.П. Эффективность систем земледілля в Україні / С.П. Танчик // Вестник аграрной науки. – 2009. – № 12. – С. 5–11.
17. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко – К. : Вища шк., 1994. – 334 с.

УДК 631.51.01

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Коваленко І. М. – д.б.н., професор,
Масик І. М. – к.с.-г.н., доцент,
 Сумський національний аграрний університет

В статті наведені основні результати досліджень у виробничих умовах, щодо впливу різних систем основного обробітку ґрунту на урожайність кукурудзи на зерно. В дослідженнях використовували гібриди кукурудзи на зерно різних груп стиглості фірми Monsanto: ДКС 3203, ДКС 3795, ДКС 3705. Також розрахована та проаналізована економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно з використанням різних систем основного обробітку ґрунту. В умовах Лівобережного Лісостепу України із найвищою урожайністю та рівнем рентабельності – 188,6%, при застосуванні традиційного обробітку ґрунту, вирощували гібрид фірми Монсанто – ДКС 3705.

Ключові слова: кукурудза на зерно, урожайність, економічні показники, гібриди, обробіток ґрунту, оранка, мінімальний обробіток, No-till, прибуток, рентабельність.

Коваленко І. Н., Масик І. Н. Влияние технологии выращивания кукурузы на зерно на урожайность и экономическую эффективность в условиях Левобережной Лесостепи Украины

В статье приведены основные результаты исследований в производственных условиях, относительно влияния различных систем основного возделывания почвы на урожайность кукурузы на зерно. В исследованиях использовали гибриды кукурузы на зерно разных

груп спелості фірми Monsanto: ДКС 3203, ДКС 3795, ДКС 3705. Також розрахована і проаналізована економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно з використанням різних систем основного возделування ґрунту. В умовах Левобережної Лісостепи України з найвищою урожайністю і рівнем рентабельності – 188,6%, при застосуванні традиційного возделування ґрунту, вирощували гібрид фірми Monsanto – ДКС 3705.

Ключові слова: кукурудза на зерно, урожайність, економічні показники, гібриди, возделування ґрунту, пахота, мінімальне возделування, No – till, прибуток, рентабельність.

Kovalenko I. N., Masik I. N. Influence of technology of growing of corn on grain on the productivity and economic efficiency in the conditions of Left-bank Forest-steppe of Ukraine

The article shows the basic results of the researches conducted in the productive conditions in relation to the influence of different systems of basic soil tillage on the yield of corn for grain. Corn hybrids for grain of different groups of ripeness of the firm Monsanto: DKS 3203, DKS 3795, DKS 3705 were used in the researches.

The economic efficiency of growing corn for grain with the use of different systems of the basic soil tillage has been calculated and analyzed as well. In the conditions of Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine with the highest yield and level of profitability of 188.6%, the hybrid of the firm Monsanto- DKS 3705 was grown under the traditional soil tillage.

Key words: corn on grain, productivity, economic indicators, hybrids, till of soil, ploughing, minimum till, No – till, income, profitability.

Постанова проблеми. Урожай – це результат взаємодії усіх кількісних ознак рослини з умовами зовнішнього середовища. В умовах онтогенезу кукурудзи в процесі формування наведених вище елементів, які складають величину врожаю, можливе посилення одного чи кількох елементів і послаблення інших. Характер зв'язку даного комплексу біологічних факторів, які відрізняються деякою незалежністю один від одного, дозволяє впливати в окремі періоди на кожен елемент врожаю окремо і добитися найкращого їх вираження в кількісному відношенні.

Потенційна урожайність кращих гібридів кукурудзи перевищує 10 – 12 т/га, але в більшості господарств України їх потенціал реалізується тільки на 40–60%. При урожайності 4,7–5,0 т/га та валовому зборі 10,5–11,4 млн. т, питома вага України у світовому виробництві зерна кукурудзи становить лише 0,9–1,3%. Але останніми роками намітилася тенденція до підвищення цих показників, що пояснюється як підвищенням культури землеробства, так і кон'юнктурою ринку зерна. В зв'язку з цим господарства почали вкладати значні кошти з метою реалізації сучасних інтенсивних технологій вирощування кукурудзи.

Названі вище умови знаходяться в дуже складних взаємовідносинах. Вони визначають інтенсивність росту, розвитку і продуктивність рослин по основних фазах. Урожай кукурудзи знаходиться в прямій залежності від кількісного вираження кожного структурного елемента. Тому необхідно щоб в конкретних умовах вирощування всі структурні елементи досягали свого найбільшого кількісного вираження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При вивченні різних способів основного обробітку ґрунту Малієнко А. М., Кирилюк В. П. (2006-2008 рр.) засвідчує, що середньому за три роки досліджень найвищу урожайність зерна кукурудзи (5,68 т/га) отримали за полицевого основного обробітку ґрунту (контроль). На цьому ж фоні за безполицевих обробітків урожайність виявилася нижчою до оранки: за чизельного розпушування – на 0,34 т/га або 6%, за плоскорі-

ного – на 1,02 т/га (18%), поверхневого дискового – на 0,8 т/га (15%). Проведення підризування забезпечувало приріст урожайності за полицевого обробітку на 1,6 т/га або 22%, за чизельного – на 1,72 т/га (24%), за плоскорізного – на 1,89 т/га (29%), за поверхневого дискового – 1,58 т/га (25%). Хоч прирости урожаю від підризування за безполицевих обробітків виявилися вищими ніж за оранки, ефективнішим основним обробітком була оранка [1].

За результатами досліджень Якуніна О.П., Храмова Л.І., Трубілова О.В. (2009-2011 рр.) способи та глибина основного обробітку ґрунту впливали на врожайність зерна ранньостиглого гібрида кукурудзи Дніпровський 181 СВ. На фоні глибокого розпушування ґрунту врожайність зерна кукурудзи в середньому за три роки була більшою, ніж у контролі (оранка), на 0,25 т/га. По дискуванню на глибину 16–18 і 12–14 см зниження врожайності порівняно з контролем становило відповідно 0,43 та 0,66 т/га, а за нульового обробітку – 0,89 т/га. Зниження врожайності зерна кукурудзи за мінімального обробітку ґрунту можна пояснити збільшенням забур'яненості та погіршенням вологозабезпеченості посівів. За нульового обробітку це обумовлено здебільшого меншою кількістю доступної вологи в ґрунті. Спосіб основного обробітку ґрунту в дослідженнях змінював показники економічної ефективності вирощування зерна кукурудзи. У разі заміни оранки на 25–27 см (контроль) спусканням ґрунту на таку саму глибину виробничі витрати зменшувалися в середньому за три роки на 66 грн/га. На цьому варіанті порівняно з контролем одержано умовно чистого прибутку більше на 478 грн/га, кращим виявився і показник рівня рентабельності. При використанні дискування на глибину 16-18 см виробничі витрати були меншими, ніж на контролі, на 85 грн/га, однак унаслідок зниження врожайності зерна на 598 грн/га зменшувався умовно чистий прибуток. За дискування на глибину 12–14 см відбулося подальше погіршення економічних показників. У варіанті з повним виключенням прийомів основного обробітку ґрунту одержано умовно чистого прибутку на 1236 грн/га менше порівняно з контролем; найменшим був і рівень рентабельності. [2].

Скалій І. М., Литвиненко І. В. (2009-2011 рр.) повідомляють, що найвищу урожайність зерна кукурудзи за роки досліджень було отримано за диференційованого (контроль) та полицево-безполицевого основного обробітків ґрунту в сівзміні 7,0 та 7,1 т/га, а проведення плоскорізного й поверхневого обробітків істотно зменшувало урожайність зерна на 15 та 20%. Застосування цієї системи основного обробітку ґрунту в сівзміні є найбільш економічно вигідним, оскільки рентабельність вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України становить 121% [3].

Досліди Ображія С. В. (2008-2012 рр.) показують, що урожайність кукурудзи формувалася істотно нижчою за тривалого мілкого, ніж систематичного полицевого обробітку ґрунту. Застосування тривалої мілкої системи обробітку у середньому за п'ять років знижувало урожайність зерна залежно від рівня удобрення на 0,33-1,05 т/га, що пояснюється менш сприятливим агрофізичним станом ґрунту для росту рослин. У 2008-2009 рр. у третій декаді червня-липня випала менша кількість опадів, внаслідок чого і збір зерна кукурудзи виявився нижчим проти середнього за п'ять років на 0,05- 0,20 т/га. Через посушливе літо 2010 р. урожай кукурудзи сформувався значно нижчим. Різниця щодо середніх показників урожайності кукурудзи становила 0,67 т/га [4].

Філоненко С. В. (2011-2012 рр.) засвідчує, що найвищу врожайність зерна (в середньому за два роки) отримали на четвертому варіанті, де проводили чизельний обробіток на глибини 37–40 см: тут зібрали по 104,9 ц/га, що доказово перевищило інші варіанти. Друге місце за відповідним показником за вказаний період посіла оранка на глибину 28–30 см (96,3 ц/га). Стосовно мінімального обробітку, то тут отримали найменшу за роки досліджень урожайність (75,3 ц/га) [5].

За даними Карнауха О.Б. (2011-2013 рр.) урожайність кукурудзи на зерно на фоні оранки становила 55,6-64,5 ц/га. Незначне зниження урожайності відмічалось за плоско різного розпушення ґрунту, де врожайність становила 51,9-61,4 ц/га. На погляд дослідника основною причиною зниження урожайності на фоні плоскорізного розпушення ґрунту був суттєвий рівень забур'яненості посівів, який на цьому варіанті відмічався впродовж всієї вегетації кукурудзи [6].

Отримані дані Савченко В. О., Кобак С. Я., Панасюк О. Я. (2011-2015 рр.) свідчать, що під кукурудзу можна успішно застосовувати No-till обробіток ґрунту, зменшення урожайності зерна при цьому відбувається, але не досить значне. Так, у середньому за 5 років досліджень урожайність зерна кукурудзи залежно від обробітку ґрунту зменшилась від 9,55 до 8,51 т/га або на 10,9%. Зниження урожайності зерна на 12 та 13% відмічено за нульового обробітку ґрунту, де кукурудзу вирощували повторно один – два роки. Враховуючи те, що при цьому рівень урожайності зерна складав у середньому за 5 років 7,73 та 6,82 т/га і різко скорочуються витрати на його виробництво (не проводиться основний, передпосівний обробіток ґрунту та міжрядні обробітки), це дає підстави рекомендувати No-till технологію під кукурудзу у виробництві [7].

Відповідно до результатів Слюсар Т.І., Богатир Л.В. (2013-2015 рр.), найефективнішим основним обробітком староорного карбонатного торфовища під кукурудзу на зерно була оранка на глибину 25 – 27 см, яка забезпечувала урожайність за повного мінерального удобрення 10,4 т/га проти 9,92 т/га за дискування, та 8,56 т/га за нульового обробітку [8].

За даними Танчика С.П. (2014-2016 рр.), відмова від будь-якого обробітку ґрунту забезпечила урожайність зерна кукурудзи на рівні 9,3 т/га. Це зумовлено використанням природних процесів, що відбуваються в ґрунті. На необробленому полі ґрунт пронизаний мільярдами капілярів, що залишилися після коренів однорічних рослин або утворилися в результаті життєдіяльності різних організмів, також якісна система захисту посівів кукурудзи в комплексі призвела до таких результатів: за нульового обробітку ґрунту урожайність на 4,5% вище порівняно з контролем. Найвищу урожайність зафіксовано за плоскорізного обробітку ґрунту – 9,7 т/га, що на 8,9% вище порівняно з контролем [9].

Постановка завдання. Головною метою роботи було встановити ефективність різних систем основного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно в умовах Чернігівської області.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження проводилися протягом 2015-2016 рр. у виробничих умовах Чернігівської області. Гібридами кукурудзи фірми «Монсанто» США, які використовувалися в досліді, були ДКС 3203 ФАО 240, ДКС 3795 ФАО 250, ДКС 3705 ФАО 300.

Характеристика гібриду ДКС 3203 ФАО 240 середньоранній: Високоінтенсивний. Швидка вологовіддача. Стійкий до хвороби стебла. Гібрид для різних типів

технологій. Можна вирощувати при традиційному та мінімальному обробітку ґрунту. Можна висівати при температурі ґрунту від 9 °С. Рекомендована густина на час збирання: 65000 – 70000 шт./га посушливі умови, 75 000–85 000 шт./га зона достатнього зволоження. Придатний для вирощування в монокультурі. Група стиглості – середньорання. Тип зерна – зубовидний. Середня урожайність зерна по Україні – 84,66. Висота стебла – 230–250 см. Напівверектоїдне розміщення листків. Висота кріплення качана – 85–95 см. Кількість рядів у качані – 14–16. Кількість зерен у ряду – 35–39. Кількість зерен у качані – 470–620. Маса 1000 зерен – 270–380 г. Початкова енергія росту: 8. Холодостійкість: 7.0. Посухостійкість: 7.0. Стійкість до пухирчастої сажки: 8.5. Стійкість до фузаріозу (стебла/качани): 9.0. Стійкість до кореневого та стеблового вилягання: 8.5. Стійкість до стеблового вилягання після пошкодження метеликом: 8.0. Стабільність та пластичність: 8.5. Вміст крохмалю (високий – понад 72%). В 2016 році в умовах ТОВ "ШтернАгро" Івано-Франківської області Тлумачького району врожайність гібриду складала в середньому 9,5 -9,7 т/га в заліку. Несприятливі погодні умови вплинули на вологість зерна, яка складала 23 -25% [10].

Характеристика гібриду ДКС 3795 ФАО 250: Середньорання група стиглості. Гібрид використовують для адаптивних та інтенсивних технологій вирощування. Можна висівати при температурі ґрунту від 8 °С. Рекомендована густина на час збирання: 55 000–60 000 шт./га (посушливі умови); 60 000-70 000 шт./га (зона нестійкого зволоження) та 70 000–85 000 шт./га (зона достатнього зволоження). Придатний для вирощування в монокультурі. Можна вирощувати при традиційному, мінімальному обробітку ґрунту та за No-Tillage-технологіями. Можливе використання на силос. Можливе пізнє збирання. Тип зерна – зубовидний. Колір зерна – морквяний. Середня урожайність зерна по Україні – 111,95 ц/га. Висота стебла – 210–250 см, листя – ремонтантного типу, висота кріплення качана – 90–100 см, кількість рядів у качані – 12–16, кількість зерен у ряду – 35–42, кількість зерен у качані – 460–570. Маса 1000 зерен – 320–440 г. Початкова енергія росту: 8,0; холодостійкість: 8,0; посухостійкість: 8,0; стійкість до пухирчастої сажки: 9,0; стійкість до фузаріозу (стебла/качани): 9,0; стійкість до кореневого та стеблового вилягання: 9,0; стійкість до стеблового вилягання після пошкодження метеликом: null; стабільність та пластичність: 8,5. Швидка вологовіддача. В ДП «Зернятко» Чернігівської області Менського району, незважаючи на складні погодні умови, які склалися ще з весни, а також вологої осені при збиранні отримана урожайність 111,1 ц/га при вологості 22%. Тому по даному гібриду відмічається хороша вологовіддача, гарна посухостійкість та адаптивність його до різних типів ґрунтів. Вважаємо що гібрид заслуговує оцінку 9 із 10 бальної шкали оцінювання [11].

Характеристика гібриду ДКС 3705 ФАО 300. Середньостиглий гібрид для інтенсивних технологій. Можна висівати при температурі ґрунту від 9 °С. Рекомендована густина на час збирання: 50 000–55 000 шт./га (посушливі умови); 60 000-65 000 шт./га (зона нестійкого зволоження); 70 000–75 000 шт./га (зона достатнього зволоження). Можна вирощувати при традиційному і мінімальному обробітку ґрунту та за No-Tillage-технологією. Необхідно дотримуватися нижнього порогу рекомендованих густот. Збирати необхідно в оптимальні терміни. Можливе використання на силос. Тип зерна – зубовидний. Середня урожайність зерна по Україні – 109,74. Висота стебла – 210-250 см, потужна коренева система, висота кріплення

качана – 100–120 см, кількість рядів у качані – 14–18, кількість зерен у ряду – 40–46, кількість зерен у качані – 590–770. Маса 1000 зерен – 300–360 г. Початкова енергія росту: 8,0; холодостійкість: 8,5; посухостійкість: 8,5; стійкість до пухирчастої сажки: 8,5; стійкість до фузаріозу (стебла/качани): 9,0; стійкість до кореневого та стеблового вилягання: 9,0; стійкість до стеблового вилягання після пошкодження метеликом: null; стабільність та пластичність: 8,0; вологовіддача: швидка. В виробничих умовах корпорації «Агропродсервіс» Тернопільської області, Тернопільського району збирання даного гібриду проводили 10 жовтня, урожайність становила 10,8 т/га. при вологості 20%. Даний гібрид підтвердив свою стабільність та посухостійкість [12].

Схема досліду передбачала:

1. Традиційний обробіток (оранка) контроль 25-27см (John Deere + Lemken diamant s180).
2. Мінімальний обробіток (дискування) (John Deere + Vaderstad Carrier 820).
3. Нульовий обробіток (John Deere+Сівалка Challenger 800).

Виклад основного матеріалу дослідження. В таблиці 1 наведено отриману врожайність в розрізі років та в середньому за два роки досліджень.

Таблиця 1 – Урожайність зерна кукурудзи різних гібридів в залежності від основного обробітку ґрунту, ц/га

Варіант основного обробітку ґрунту	Гібриди (Monsanto)	Роки досліджень		В середньому за два роки
		2015	2016	
Традиційний обробіток (оранка) контроль	ДКС 3203	90,4	93,8	92,1
	ДКС 3795	101,2	107,4	104,3
	ДКС 3705	105,9	112,9	109,4
Мінімальний обробіток (дискування)	ДКС 3203	82,0	86,8	84,4
	ДКС 3795	84,8	89,6	87,2
	ДКС 3705	90,5	95,5	93,0
Нульовий обробіток	ДКС 3203	73,7	79,3	76,5
	ДКС 3795	77,3	84,3	80,8
	ДКС 3705	80,6	88,2	84,4
НІР ₀₅	ДКС 3203	7,58	6,65	
	ДКС 3795	6,94	6,52	
	ДКС 3705	7,06	7,24	

За використання традиційного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно урожайність була найвищою при вирощуванні гібриду ДКС 7505 – 109 ц/га. Цей показник залишався найвищим, навіть якщо аналізувати урожайність в залежності від різних способів основного обробітку ґрунту. Що стосується найменшого показника при використанні оранки, то він відмічався при вирощуванні гібриду ДКС 3203 – 92,1 ц/га.

При використанні мінімального обробітку відмічається наступна тенденція в розподі показників урожайності: найвища – ДКС 3705 (93,0 ц/га), а найменша – ДКС 3203 (84,4 ц/га).

No-till привів до збереження тенденції, щодо продуктивності гібридів кукурудзи фірми Монсанто, а саме ДКС 3705 (84,4 ц/га) та ДКС 3203 (76,5 ц/га).

Що стосується років досліджень, відмічається вища урожайність в 2016 році при використанні всіх способів основного обробітку ґрунту. Різниця між роками становила ДКС 3705 (7,0 ц/га), ДКС 3795 (6,2 ц/га), ДКС 3203 (3,4 ц/га) – після використання оранки; ДКС 3705 (5,0 ц/га), ДКС 3795 та ДКС 3203 (4,8 ц/га) – при застосуванні дискування, як способу основного обробітку ґрунту; ДКС 3705

(7,6 ц/га), ДКС 3795 (7,0 ц/га), ДКС 3203 (5,6 ц/га) за No-till технології вирощування кукурудзи на зерно.

Отже, аналізуючи результати досліджень, можна зробити висновок, що урожайність кукурудзи на зерно змінювалися прямо пропорційно до групи стиглості гібридів з різним ФАО.

Причини низької ефективності зернової галузі впродовж останніх років, крім суто економічних факторів, полягають у недосконалості структури виробництва зерна, використання товарних ресурсів і споживання останнього, великих його втратах у процесі виробництва, досить високій собівартості та низькій якості. В Україні виникає потреба у переорієнтації розвитку зернового господарства, в тому числі вдосконалення структури посівних площ зернових культур із метою збільшення частки фуражних культур, яка у валовому зборі становить близько 45% замість необхідних 65-70%, як у розвинутих країнах світу. Доцільним є розширення посівних площ під кукурудзою, що має важливе значення, не тільки у виробництві високобілкової рослинницької продукції, але і в агротехніці.

Розвиток зернового господарства відбувається на основі підвищення економічної ефективності виробництва зерна. За цих умов забезпечується збільшення валової і товарної продукції зернових культур, зміцнюється матеріально-технічна база галузі. Економічна ефективність виробництва зерна характеризується системою таких показників: урожайність, продуктивність праці, собівартість продукції, ціна реалізації 1 ц зерна, прибуток на 1 ц зерна і на 1 га посівної площі, рівень рентабельності виробництва зерна.

Отже в ринкових умовах, необхідною умовою діяльності кожного підприємства є підвищення ефективності виробництва. Безпосередньо для виробництва кукурудзи на зерно, як однієї з провідних зернових культур можна запропонувати використання високопродуктивних гібридів, як зарубіжної так і вітчизняної селекції, що дають високі врожаї при середніх матеріальних затратах та незначних затратах праці.

Виробничі витрати в розрахунку на норму виробітку та одиницю виконаної роботи представлені в таблиці 2.

Розрахунки собівартості проведення обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи на зерно вказують на економію коштів в порівнянні із традиційним при нульовому та мінімальному обробітках, відповідно в 2,1 та 1,7 рази.

Так, собівартість оранки 1 га за традиційного обробітку проведеного трактором John Deere + Lemken diamant s 180 складає 527,55 грн, а мінімального обробітку John Deere + Vaderstad Carrier 820 (дискування)- 319,28 грн (менше на 208,27 грн), нульового обробітку John Deere + Сівалка Challenger 800 – 250,66 грн (менше на 276,89 грн). Це склалося за рахунок вищої продуктивності сучасних агрегатів і збільшення норми виробітку за зміну.

Незважаючи на збільшення вартості придбання сучасної сільськогосподарської техніки, що спричиняє зростання таких статей витрат як амортизація і запасні частини, в розрахунку на одиницю виконаної роботи експлуатаційні витрати знижуються із зростанням їх продуктивності за зміну. Із використанням сучасних тракторів також зменшуються витрати палива на одиницю роботи: при традиційному обробітку витрачається 14,4 л/га, при мінімальному – 9,2 л/га, при нульовому – 7,6 л/га.

Таблиця 2 – Собівартість одиниці виконаних робіт із різними способами обробітку ґрунту

Найменування	Традиційний обробіток John Deere + Lemken diamant s180 (оранка) контроль	Мінімальний обробіток John Deere + Vaderstad Carrier 820 (дискування)	Нульовий обробіток John Deere + Сівалка Challenger 800
Норма виробітку, га	14,2	23,8	32,2
Оплата праці по тарифу, грн.	137,96	137,96	137,96
Доплати, надбавки, премії, грн.	103,47	103,47	103,47
Всього оплати праці, грн.	241,43	241,43	241,43
Відрахування на соціальні заходи (22%), грн.	53,12	53,12	53,12
Витрати палива на одиницю роботи, л/га	14,4	9,2	7,6
Витрати палива на норму виробітку, л	204,5	219,0	244,7
Комплексна ціна за 1 л ПММ, грн.	20,8	20,8	20,8
Вартість ПММ, грн.	4253,18	4554,37	5090,18
Запасні частини і ремонтні матеріали, грн.	312,98	247,06	243,10
Роботи і послуги, грн.	46,58	41,87	35,26
Амортизація, грн.	2156,54	2027,43	1947,68
Загальновиробничі витрати, грн.	353,19	358,26	380,54
Інші витрати, грн.	74,17	75,24	79,91
Всього витрат, грн.	7491,20	7598,78	8071,21
Витрати в розрахунку на 1 га, грн.	527,55	319,28	250,66

Економія коштів на проведення технологічних операцій є важливим фактором зниження собівартості виробництва продукції лише в тому випадку, коли вона не впливає на зниження урожайності культури. А тому необхідно проаналізувати економічну ефективність кожного варіанту дослідів із використанням технологічної карти.

Однаковість усіх інших технологічних операцій, крім обробітку ґрунту і використання насіння дасть можливість більш точно порівняти економічну ефективність по кожному варіанту дослідів. Аналіз показників економічної ефективності проведемо по таких критеріях: урожайність, ціна реалізації, вартість продукції, виробничі витрати на 1 га посіву; собівартість 1 ц продукції; прибуток на 1 га посіву; рівень рентабельності і окупність витрат (табл. 3).

У виробничих витратах на вирощування гібридів різниця між варіантами становить у витратах на проведення основного обробітку та на збирання врожаю. Найменші витрати на вирощування отримали на варіанті із застосуванням нульового обробітку – 15070,7 грн. Але така економія витрат по мінімальному та нульовому обробітках виявилася недоцільною, адже втрати від нижчої урожайності і зменшення вартості продукції кукурудзи на зерно – в десятки разів більші.

Прибуток при вирощуванні кукурудзи на зерно складає від 18 до 31 тис. грн./га, але він зменшується залежно від варіанту обробітку ґрунту.

Слід відзначити, що рівень рентабельності є високий за усіма варіантами, адже перевищує 121%, окрім варіанту з нульовим обробітком при вирощуванні гібриду ДКС 3795, де показник рентабельності спостерігався дещо нижчим – 112,9%. Найвищий рівень рентабельності отримали на варіанті із традиційним

обробітком ґрунту, відповідно по гібридах ДКС 3203, ДКС 3795, ДКС 3705 відповідно 156, 165 та 188,6%.

Таблиця 3 – Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно з використанням різних систем основного обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту та гібриди	Гібриди	Показники							
		Урожайність т/га	Ціна реалізації зерна кукурудзи, грн/т	Вартість продукції, грн/га	Витрати на вирощування, грн/га	в т.ч. основний обробіток, грн. на 1 га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %	Окупність витрат, грн.
Традиційний обробіток (оранка) контроль 25-27см John Deere + Lemken diamant s180	ДКС 3203	9,21	4360	40155,6	15686,3	527,5	24469,3	156,0	2,56
	ДКС 3795	10,43	4360	45474,8	17165,8	527,5	28309,0	165,0	2,65
	ДКС 3705	10,94	4360	47698,4	16525,8	527,5	31172,6	188,6	2,89
Мінімальний обробіток (дискування) John Deere + Vaderstad Carrier 820	ДКС 3203	8,44	4360	36798,4	15310,8	319,3	21487,6	140,3	2,40
	ДКС 3795	8,72	4360	38019,2	16790,3	527,5	21228,9	126,4	2,26
	ДКС 3705	9,30	4360	40548,0	16150,3	527,5	24397,7	151,1	2,51
Нульовий обробіток John Deere + Сівалка Challenger 800	ДКС 3203	7,65	4360	33354	15070,6	250,7	18283,4	121,3	2,21
	ДКС 3795	8,08	4360	35228,8	16550,1	527,5	18678,7	112,9	2,13
	ДКС 3705	8,44	4360	36798,4	15910,1	527,5	20888,3	131,3	2,31

Так, за результатами проведеного дослідження приходимо до висновку, що найбільш ефективним основним обробітком ґрунту при вирощуванні кукурудзи на зерно є традиційний із використанням насіння ДКС 3705. В цьому варіанті дослідів був досягнутий найвищий рівень урожайності і прибутковості.

Висновки і пропозиції. Для отримання високих врожаїв зерна кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу України із високим рівнем рентабельності – 188,6; 165,0; 156,0%, необхідно застосовувати традиційний обробіток ґрунту, з використанням гібридів фірми Монсанто, відповідно ДКС 3705, ДКС 3795, ДКС 3203.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Малієнко А. М. Агротехнічні заходи контролю бур'янового ценозу у посівах кукурудзи на зерно / А. М. Малієнко, В. П. Кирилук // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2012. № 2(1). – С. 95-102.
Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2012_2%281%29_15.
- Якунін О. П. Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування врожайності зерна кукурудзи / О. П. Якунін, Л. І. Храмцов, О. В. Трубілов // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2015.- №3 (37). – С. 29-31.

3. Скалій І. М. Вплив систем основного обробітку ґрунту в сівозміні на урожайність зерна кукурудзи / І. М. Скалій, І. В. Литвиненко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Агрономія. – 2012. – Вип. 176. – С. 144-148.

Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_agr_2012_176_26.

4. Ображій С. В. Урожайність культур за різних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в зернопросапній сівозміні центрального Лісостепу України / С. В. Ображій // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2015. – Вип. 3. – С. 131 – 142.

5. Філоненко С. В. Формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту / С. В. Філоненко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013.- № 3. – С. 56-60.

6. Карнаух О. Б. Забур'яненість посівів та урожайність кукурудзи залежно від розміщення в сівозміні та заходів основного обробітку ґрунту / О. Б. Карнаух // Збірник наукових праць Уманського НУС. – Умань, 2014. – Вип. 84. – Ч. 1 : Агрономія. – С. 65-70.

7. Савченко В. О. Вплив обробітку ґрунту та співвідношення посівів сої і кукурудзи в короткоротаційних сівозмінах на щільність ґрунту в умовах Лісостепу Правобережного / В. О. Савченко, С. Я. Кобак, О. Я. Панасюк // Сільське господарство та лісівництво. – 2016. – №3. – С. 23-31.

8. Слюсар І. Т. Врожайність кукурудзи залежно від основного обробітку та удобрення на осушуваних органічних ґрунтах лісостепу / І.Т. Слюсар, Л.В. Богатир // Збірник наукових праць Уманського НУС. – Умань, 2016. – Вип. 88. – Ч. 1: Агрономія. – с. 93-100.

9. Танчика С. П. Ефективність контролю бур'янів у посівах кукурудзи за різних систем основного обробітку ґрунту в правобережному лісостепу України // С. П. Танчика, Я. Миколенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2016. – №4.

10. <https://www.dekalb.ua/katalog-produkcii/corn/dks3203>

11. <https://www.dekalb.ua/katalog-produkcii/corn/dks3795>

12. <https://www.dekalb.ua/katalog-produkcii/corn/dks3705>

УДК: 582.794.1:615.32

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Макуха О.В. – к.с.-г.н., доцент, ДВНЗ "Херсонський ДАУ"

У статті висвітлено важливий аспект інтродукції цінної ефіроолійної, лікарської, пряносмакової культури, фенхелю звичайного, до зони півдня України. Наведено вплив елементів технології вирощування (строків сівби, ширини міжряддя, азотних добрив) на накопичення сухої речовини фенхелю. Результати досліджень свідчать, що найбільш сприятливі умови забезпечила взаємодія ранньовесняної сівби (третьа декада березня),

ширини міжряддя 45 см, дози азотних добрив 90 кг д.р./га. У даному варіанті суха надземна маса рослин становила 7,05 т/га, середньодобовий приріст сухої речовини – 5,22 г/м² за добу.

Ключові слова: фенхель звичайний, суха речовина, суха надземна маса рослин, середньодобовий приріст сухої речовини, строки сівби, ширина міжряддя, азотні добрива.

Макуха О.В. Особенности формирования сухого вещества фенхеля обыкновенного в зависимости от агротехнических мероприятий в условиях юга Украины

В статье освещен важный аспект интродукции ценной эфиромасличной, лекарственной, прянокусовой культуры, фенхеля обыкновенного, в зону юга Украины. Описано влияние элементов технологии возделывания (сроков сева, ширины междурядья, азотных удобрений) на накопление сухого вещества фенхеля. Результаты исследований доказывают, что наиболее благоприятные условия обеспечило взаимодействие ранневесеннего сева (третья декада марта), ширины междурядья 45 см, дозы азотных удобрений 90 кг д.в./га. В данном варианте сухая надземная масса растений составляла 7,05 т/га, среднесуточный прирост сухого вещества – 5,22 г/м² в сутки.

Ключевые слова: фенхель обыкновенный, сухое вещество, сухая надземная масса растений, среднесуточный прирост сухого вещества, сроки сева, ширина междурядья, азотные удобрения.

Makuha O.V. Features of formation of fennel dry matter depending on agrotechnical methods in the South of Ukraine

The article highlights the important aspect of introduction of the valuable essential-oil, medicinal, spicy plant, fennel, in the South of Ukraine. It describes the effect of cultivation technology elements (the dates of sowing, row spacing, nitrogen fertilizers) on the fennel dry matter accumulation. The results of research show, that the most favorable conditions were ensured by the interaction of early spring sowing (third decade of March), row spacing of 45 cm, nitrogen fertilizers of 90 kg reactant/ha. In this version dry overground mass of plants amounted to 7.05 tons/ha, the average daily growth of dry matter – 5.22 grams/m² per day.

Keywords: fennel, dry matter; dry overground mass of plants, the average daily growth of dry matter, dates of sowing, row spacing, nitrogen fertilizers.

Постановка проблеми. Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare* Mill.) – цінна лікарська, пряносмакова, ефіроолійна, овочева, медоносна, ароматична та декоративна рослина [1].

Фенхель знаходить використання в офіційній та народній медицині, кулінарії, харчовій, фармацевтичній, парфумерно-косметичній та інших галузях промисловості, у ветеринарії, тваринництві. Фенхель звичайний належить до основних лікарських рослин Європи. Лікувальне застосування культури інтегроване до багатьох систем традиційної медицини. Корисними властивостями володіють всі органи рослини (листя, стебла, корені, насіння) та її похідні (ефірна, жирна олії, анетол, фенхон) [1, 2].

Впровадження нетрадиційних малопоширених культур, зокрема фенхелю звичайного, до сівозмін в посушливих умовах півдня України дозволить суттєво покращити показники виробничої діяльності господарств, використати фенхель як страхову культуру від можливих економічних ризиків.

Фенхель звичайний належить до перспективних високорентабельних культур значного потенціалу прибутковості та широкого спектру напрямів використання [3]. Головними факторами, що зумовлюють економічну ефективність вирощування фенхелю, є високі закупівельні ціни, постійний дефіцит сировини, пов'язаний з незначними обсягами її виробництва внаслідок локального розміщення посівних площ, стабільним попитом на внутрішньому та зовнішньому ринку з боку різних галузей промисловості (харчової, фармацевтичної, парфуме-

рно-косметичної тощо), зростання популярності та цінності продукції, виробленої з компонентів природного походження на противагу штучно синтезованим.

Первинним генетичним центром походження фенхелю звичайного є Середземномор'я, культуру традиційно вирощують у регіонах з достатньою кількістю опадів та сприятливим температурним режимом, тому в контексті генетичних та історичних факторів склалось уявлення про фенхель як культуру помірного клімату, дуже вимогливу до умов вологозабезпечення. У природних умовах фенхель росте як на прибережних ділянках, у долинах річок, балок, великих ярів, так і на пустельних землях, сухих сонячних місцях, кам'янистих та гірських схилах.

Природний ареал розповсюдження фенхелю звичайного та результати досліджень, проведених в посушливих умовах півдня України, доводять значний адаптивний потенціал та екологічну пластичність рослин. Посухо- та жаростійкість фенхелю набувають особливого значення у зв'язку з процесами глобального потепління клімату та необхідністю введення до сівозмін півдня України культур, здатних формувати стабільні врожаї в екстремальних умовах підвищеного температурного режиму та недостатнього зволоження. Посухостійкість культури реалізується за рахунок пристосувальних механізмів морфологічного характеру (воскоподібний наліт на стеблі та черешках, багаторазово перисторозсічене листя), здатності рослин регулювати кількість продуктивних зонтиків залежно від умов вирощування [4].

Вирощування фенхелю на півдні України неможливе без певних технологічних новацій з урахуванням специфічних ґрунтово-кліматичних умов зони та реакції на них рослин. Особливо актуальними питаннями є вивчення та удосконалення таких складових технології вирощування, як строки сівби, ширина міжряддя, добрива.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних та інтернет-джерел свідчить про обмеженість та суперечливість даних про фенхель звичайний. У світі проводяться численні дослідження компонентів хімічного складу, корисних властивостей, напрямів застосування культури. Питання удосконалення технології вирощування фенхелю займають другорядне місце в сучасних дослідженнях.

В останні роки проводиться вивчення елементів посівного модулю фенхелю звичайного в умовах Лісостепу західного [5, 6]. На півдні України дослідження культури раніше не проводились, тому інформація, диференційована з урахуванням специфічних ґрунтово-кліматичних умов зони, взагалі відсутня. Успішне введення фенхелю звичайного в культуру на півдні України вимагає проведення досліджень агротехнічних заходів, що дозволять реалізувати потенційні можливості рослин.

Постановка завдання. До задач досліджень входило визначення впливу строків сівби, ширини міжряддя та добрив на накопичення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного та величину середньодобових приростів сухої речовини при вирощуванні в посушливих умовах півдня України.

Польові досліді проводили у 2014-2016 роках на базі фермерського господарства «Фентезі» Великоолександрівського району Херсонської області з дотриманням існуючих вимог та рекомендацій.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий слабкосолонцюватий середньосуглинковий, типовий для зони. В орному шарі ґрунту міститься гумусу – 2,28%, валових азоту, фосфору та калію – 0,18; 0,16 та 2,7%, відповідно, у тому числі нітратів – 26, рухомого фосфору – 34, обмінного калію – 250 мг/кг ґрунту, рН водної витяжки – 7,0-7,2.

Погодні умови в роки досліджень дещо різнилися за температурним режимом, кількістю та розподілом атмосферних опадів, але в цілому були типовими для зони півдня України.

Схема досліду включала такі фактори та їх варіанти: Фактор А – фон живлення: без добрив; N₃₀; N₆₀; N₉₀; Фактор В – строк сівби: ранній (третя декада березня); середній (перша декада квітня); пізній (друга декада квітня); Фактор С – ширина міжряддя, см: 15; 30; 45; 60. Дослід закладений методом розщеплених ділянок у чотирикратній повторності. Посівна площа елементарної ділянки третього порядку – 70 м², облікова – 55 м². Об'єктом вивчення був сорт фенхелю звичайного Оксамит Криму.

Агротехніка вирощування культури була загальноприйнятою за винятком факторів та варіантів, що вивчались. Попередником фенхелю звичайного в досліді була пшениця озима. Норма висіву становила 5 кг/га, глибина загортання насіння – 3-4 см, густина стояння рослин – 600 тис./га. Насіння фенхелю збирали при досяганні плодів на центральному зонтику та зонтиках першого порядку.

Накопичення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного визначали згідно методик [7].

Виклад основного матеріалу дослідження. Величина сухої надземної маси – комплексний показник, який у ваговому виразі відображає сумарний вплив досліджуваних факторів на висоту та діаметр стебла, кількість та лінійні параметри бічних пагонів, величину листового апарату, число та розміри зонтиків різних порядків, їх насінневу продуктивність тощо.

У середньому за роки досліджень, вихід сухої речовини фенхелю звичайного з 1 га посіву коливався залежно від впливу факторів, що вивчались, у межах від 3,44 до 7,05 і становив, у середньому по досліді, 4,97 т. Мінімальне значення даного показника протягом трьох років досліджень спостерігалось на неудобренних ділянках пізнього строку сівби з шириною міжряддя 15 см. Найбільш сприятливі умови формування сухої надземної маси фенхелю звичайного забезпечило поєднання таких параметрів досліджуваних технологічних заходів: внесення азотних добрив із розрахунку 90 кг д.р./га, сівба в ранній строк широкорядним способом з міжряддям 45 см (таблиця 1).

У досліді простежувався позитивний вплив азотних добрив на накопичення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного. У середньому по фактору, вихід сухої речовини на неудобренних ділянках становив 4,21 т/га, кожні 30 кг д.р./га азотних добрив забезпечували підвищення даного показника, у середньому, на 0,49 т/га. На фоні N₃₀ відмічено збільшення сухої надземної маси на 0,47 т/га, або 11,2%, тобто приріст знаходився майже на рівні середнього значення. На ділянках з внесенням N₆₀ спостерігалось підвищення досліджуваного показника на 1,10 т/га, або 26,1%, N₉₀ – на 1,46 т/га, або 34,7% відносно контролю. Таким чином, збільшення дози азотних добрив з 30 до 60 кг д.р./га забезпечило приріст сухої надземної маси на рівні 0,63 т/га, при подальшому підвищенні дози добрив до 90 кг д.р./га приріст був значно

меншим – 0,36 т/га, відхилення від середнього значення становило +0,14 та -0,13 т/га, відповідно.

Таблиця 1 – Накопичення сухої речовини фенхелю звичайного залежно від досліджуваних факторів, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Фон живлення, фактор А	Строк сівби, фактор В	Ширина міжряддя, см, фактор С				Середнє по факторах	
		15	30	45	60	А	В
Без добрив	ранній	4,75	4,93	5,04	4,85	4,21	5,84
	середній	4,01	4,18	4,36	4,11		4,89
	пізній	3,44	3,61	3,70	3,53		4,17
N ₃₀	ранній	5,28	5,53	5,69	5,40	4,68	
	середній	4,42	4,63	4,87	4,56		
	пізній	3,77	3,99	4,14	3,91		
N ₆₀	ранній	6,01	6,34	6,59	6,17	5,31	
	середній	4,96	5,24	5,50	5,16		
	пізній	4,21	4,51	4,67	4,37		
N ₉₀	ранній	6,40	6,74	7,05	6,62	5,67	
	середній	5,28	5,57	5,92	5,51		
	пізній	4,50	4,79	4,98	4,64		
Середнє по фактору С		4,75	5,01	5,21	4,90	4,97	
НР ₀₅ , т/га (оцінка істотності часткових відмінностей): А=0,138; В=0,195; С=0,138							
НР ₀₅ , т/га (оцінка істотності середніх (головних) ефектів): А=0,040; В=0,048; С=0,040							

Вплив добрив на величину досліджуваного показника залежав від взаємодії з іншими факторами, що вивчались. Так, на фоні N₃₀ приріст сухої речовини фенхелю звичайного змінювався від 9,6% на ділянках пізнього строку сівби звичайним рядовим способом до 12,9% у варіантах ранньовесняної сівби з міжряддям 45 см, межі коливань даного показника на фоні N₆₀ становили 22,4-30,8, N₉₀ – 30,8-39,9%, відповідно.

У середньому за роки досліджень, встановлена закономірність зменшення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного при перенесенні сівби на одну-дві декади пізніше порівняно з раннім строком. Середньофакторіальне значення досліджуваного показника при сівбі в третій декаді березня становило 5,84 т/га. На ділянках середнього строку сівби відмічено зниження виходу сухої речовини відносно раннього строку на 0,95 т/га, або 16,3%, у варіантах пізнього строку – на 1,67 т/га, або 28,6%.

Перенесення сівби на першу-другу декади квітня спричиняє погіршення умов вологозабезпеченості при проростанні насіння фенхелю, а також у фазу сходів та на початкових етапах розвитку рослин внаслідок зменшення запасів вологи в поверхневому шарі ґрунту. Крім того, при запізненні із сівбою спостерігається погіршення умов росту та розвитку, проходження продукційних процесів рослин під впливом більш інтенсивного наростання суми активних та ефективних температур, посилюється негативний вплив літньої посухи на процеси цвітіння та зав'язування плодів, осінніх дощів – на досягання.

Найбільше середньофакторіальне значення сухої надземної маси фенхелю звичайного на рівні 5,21 т/га зафіксовано при сівбі з міжряддям 45 см. При зруженні міжряддя до 30 см спостерігалось зменшення досліджуваного показника на 0,20 т/га, або 3,8%, до 15 см – на 0,46 т/га, або 8,8%. Подальше розширення міжряддя до 60 см у результаті більш тісного розміщення рослин у рядку також

негативно позначилось на накопиченні сухої надземної маси. При зміні ширини міжряддя з 45 до 60 см вихід сухої речовини зменшився на 0,31 т/га, або 6,0%.

Негативний вплив зміні ширини міжряддя відносно 45 см посилювався на ділянках середнього та пізнього строків сівби, а також зі збільшенням дози азотних добрив. Так, при вирощуванні культури звичайним рядовим способом спостерігалось зменшення досліджуваного показника порівняно з міжряддям 45 см на 7,9% при ранньовесняній сівбі, на 8,9-9,5% у варіантах середнього та пізнього строків. На неудообрених ділянках відмічено зниження виходу сухої речовини при зміні ширини міжряддя з 45 до 15 см на 6,9%, на фоні N₃₀ – на 8,4%, при внесенні N₆₀ та N₉₀ – на 9,5 та 9,9%, відповідно, що свідчить про вплив площі живлення на використання рослинами фенхелю звичайного азоту мінеральних добрив.

Середньодобовий приріст сухої речовини, розрахований за вегетаційний період фенхелю звичайного, варіював в розрізі факторів, що вивчались, у межах від 2,82 до 5,22 і становив, у середньому по досліді, 3,86 г з 1 м² посіву за добу. Інтенсивність накопичення сухої речовини на одиницю площі посіву була мінімальною на неудообрених ділянках пізнього строку сівби з міжряддям 15 см, максимального значення досягала у варіанті з внесенням N₉₀ та проведенням сівби в ранній строк з шириною міжряддя 45 см (таблиця 2).

Таблиця 2 – Середньодобовий приріст сухої речовини фенхелю звичайного залежно від досліджуваних факторів, г/м² за добу (середнє за 2014-2016 рр.)

Фон живлення, фактор А	Строк сівби, фактор В	Ширина міжряддя, см, фактор С				Середнє по факторах	
		15	30	45	60	А	В
Без добрив	ранній	3,57	3,76	3,85	3,65	3,32	4,36
	середній	3,11	3,32	3,46	3,21		3,79
	пізній	2,82	3,01	3,11	2,92		3,42
N ₃₀	ранній	3,94	4,19	4,31	4,06	3,66	
	середній	3,43	3,62	3,83	3,53		
	пізній	3,09	3,30	3,45	3,20		
N ₆₀	ранній	4,42	4,73	4,95	4,57	4,12	
	середній	3,79	4,09	4,33	3,97		
	пізній	3,40	3,70	3,89	3,55		
N ₉₀	ранній	4,67	4,99	5,22	4,83	4,34	
	середній	4,00	4,28	4,55	4,17		
	пізній	3,60	3,89	4,08	3,74		
Середнє по фактору С		3,65	3,91	4,09	3,78	3,86	

Ріст продуктивності формування сухої надземної маси рослин під впливом азотних добрив мав стійку, чітко виражену тенденцію протягом трьох років досліджень. Середньофакторіальне значення даного показника на неудообрених ділянках становило 3,32 г/м² за добу, на фоні N₃₀₋₉₀ спостерігалось його підвищення на 0,34-1,02 г/м² за добу, або на 10,2-30,7%.

Вплив добрив на середньодобовий приріст сухої речовини фенхелю звичайного залежав від строку сівби та ширини міжряддя. На фоні N₉₀ даний показник збільшився порівняно з неудообреним контролем на 1,10-1,37 г/м² за добу (30,8-35,6%) при ранньовесняній сівбі, на 0,89-1,09 г/м² за добу (28,6-31,5%) та 0,78-0,97 г/м² за добу (27,7-31,2%) на ділянках середнього та пізнього строків сівби, відповідно.

Найбільший середньодобовий приріст сухої надземної маси рослин фенхелю під впливом азотних добрив спостерігався на ділянках широкорядної сівби з міжряддям 45 см. Так, внесення N_{90} забезпечило збільшення досліджуваного показника порівняно з контролем на $0,97-1,37 \text{ г/м}^2$ за добу (31,2-35,6%). На ділянках звичайного рядового способу сівби з міжряддям 15 см даний показник становив, відповідно, $0,78-1,10 \text{ г/м}^2$ за добу (27,7-30,8%), тобто умови для використання рослинами азоту були менш сприятливими.

Результати досліджень свідчать про тенденцію зниження інтенсивності накопичення сухої речовини на одиницю площі посіву в напрямку від раннього (третьа декада березня) до пізнього (друга декада квітня) строків сівби. Показник середньодобового приросту сухої речовини при ранньовесняній сівбі дорівнював $4,36 \text{ г/м}^2$ за добу, у варіантах середнього та пізнього строків зменшився на $0,57$ та $0,94 \text{ г/м}^2$ за добу, або на 13,1 та 21,6%, відповідно.

Найбільше середньофакторіальне значення досліджуваного показника на рівні $4,09 \text{ г/м}^2$ за добу зафіксовано при сівбі з міжряддям 45 см. Звуження міжряддя до 30 та 15 см, а також розширення до 60 см призвело до зменшення середньодобового приросту сухої надземної маси рослин на $0,18$; $0,44$ та $0,31 \text{ г/м}^2$ за добу, або на 4,4; 10,8 та 7,6%, відповідно.

Висновки. Результати досліджень свідчать, що найбільш сприятливі умови накопичення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного на рівні $7,05 \text{ т/га}$ та найвищий середньодобовий приріст сухої речовини – $5,22 \text{ г/м}^2$ за добу на темно-каштанових ґрунтах півдня України забезпечила взаємодія дози азотних добрив 90 кг д.р./га , ранньовесняної сівби в третій декаді березня з шириною міжряддя 45 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Bown D. Encyclopedia of herbs & their uses / Bown D. – London: Dorling Kindersley Limited, 1995. – 383 p.
2. Лихочвор В.В. рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – [2-е вид., виправ.]. – К.: Центр навчальної літератури, 2008. – С. 626-628.
3. Федорчук М.І. Економічна оцінка технології вирощування фенхелю звичайного при інтродукції в умовах південного Степу України / М.І. Федорчук, О.В. Макуха // Зрошуване землеробство. – 2013. – Вип. 59. – С. 194-196.
4. Макуха О.В. Агроклиматическое обоснование возделывания фенхеля обыкновенного в засушливых условиях юга Украины / О.В. Макуха // Вестник Прикаспия. – 2015. – № 4 (11). – С. 11-15.
5. Бабій Я.В. Урожайність сім'янок фенхелю звичайного залежно від ширини міжрядь в умовах Лісостепу західного / Бабій Я.В. // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2015. – Вип. 90. – С. 8-11.
6. Строяновський В. Формування стеблостою рослин фенхелю звичайного залежно від агротехнічних факторів в умовах Лісостепу західного / Строяновський В. // Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату: Всеукраїнська науково-практична конференція, 15-16 червня 2017 р.: збірник наукових праць. – Кам'янець-Подільський, 2017. – С. 171-173.

7. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; за ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

УДК 547.534.1:664.8.03:634.11

ЕТИЛЕН-АКТИВНІСТЬ ЯБЛУК СОРТУ ГОЛДЕН ДЕЛІШЕС, ОБРОБЛЕНИХ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ, ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ЗБОРУ ТА МІСЦЯ ЗАГОТІВЛІ

Мельник О. В. – д. с.-г. н., професор,
Дрозд О. О. – к. с.-г. н.,
Мельник І. О. – науковий співробітник,
Уманський національний університет садівництва

Досліджено вплив місця заготівлі, строку збору і післязбиральної обробки 1-метилциклопропаном (1-МЦП) на етилен-активність яблук сорту Голден Делішес масового та запізненого збору врожаю з насаджень на карликовій (М.9) підщепі під час зберігання.

Ключові слова: Голден Делішес, місце заготівлі, строк збору врожаю, етилен-активність, зберігання, 1-метилциклопропан, смарт Фреш.

Мельник А. В., Дрозд О. А., Мельник І. А. Этилен-активность яблок сорта Голден Делишес, обработанных ингибитором этилена, зависимо от срока сбора и места заготовки.

Исследовано влияние места заготовки, срока сбора и послеуборочной обработки 1-метилциклопропаном (1-МЦП) на этилен-активность хранящихся яблок сорта Голден Делишес массового и запоздалого сбора урожая с насаждений на карликовом (М.9) подвое.

Ключевые слова: Голден Делишес, место заготовки, срок сбора, этилен-активность, хранение, 1-метилциклопропан, смарт Фреш.

Melnyk O., Drozd O., Melnyk I. Ethylene-activity of apples cv. Golden Delicious, treated with ethylene inhibitor depending on the harvest date and cultivating place.

The influence of the cultivating place, time of harvesting and post-harvest treatment with 1-methylcyclopropane (1-MCP) on the ethylene activity of the Golden Delicious apples for mass and late harvesting from orchards on the dwarf (M.9) rootstock during storage was studied.

Key words: Golden Delicious, cultivating place, harvest time, ethylene activity, storage, 1-methylcyclopropane, Smart Fresh.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Етилен відіграє важливу роль у проростанні насіння та післязбиральному досяганні плодів [1]. З його синтезом пов'язаний ріст інтенсивності дихання, зміна забарвлення, смаку й аромату, зниження щільності м'якуша та досягання яблук [2].

Оптимальний строк збору мінімізує втрати плодів під час зберігання та реалізації. Зарано зібрані плоди не набувають відповідного розміру, забарвлення, смаку й аромату, а запізнено зібрані активно втрачають масу, щільність м'якуша та уражуються фізіологічними розладами і грибовими захворюваннями [3, 4, 5]. Строк збору врожаю суттєво впливає на інтенсивність синтезу плодами етилену [6].

Фізіологічна основа сучасної технології зберігання плодів яблуни – обмеження чутливості продукції до етилену, що ефективно забезпечується післязбиральною обробкою 1-метилциклопропеном (1-МЦП) [7, 8]. Ефективність обробки яблук 1-МЦП залежить від помологічного сорту, строку збору врожаю, ступеня стиглості плодів і температурного режиму в фруктосховищі [2, 9]. Післязбиральна обробка 1-МЦП мінімізує негативний вплив несвочасного встановлення і коливання температурного режиму та складу газового середовища під час зберігання [10].

Постановка завдання. Метою досліджень є вдосконалення технології зберігання яблук пізньозимового сорту Голден Делішес з насаджень на карликовій підщепі шляхом післязбиральної обробки інгібітором етилену, встановлення впливу місця заготівлі, строку збору і обробки врожаю 1-метилциклопропеном на етилен-активність плодів.

Дослідження проводили впродовж 2010–2012 рр. на кафедрі плодівництва і виноградарства Уманського національного університету садівництва. Яблука сорту Голден Делішес відбирали в зрошуваних плодоносних садах фермерських господарств «Обрій» Немирівського району Вінницької (Центр) та «Яніс» Хотинського району Чернівецької (Захід) областей з інтенсивного насадження на карликовій підщепі М.9. Система утримання ґрунту в міжряддях – дерново-перегнійна, у пристовбурних смугах – гербіцидний пар.

Планування, ведення дослідів та обробку результатів здійснювали загальноприйнятими методами [11].

Яблука заготовляли в два строки – перший, з настанням збиральної стиглості (початок збиральної стиглості, масовий збір) і другий – на тиждень пізніше (повна збиральна стиглість, запізнлий збір), беручи до уваги щільність м'якуша, вміст сухих розчинних речовин, йод-крохмальну пробу та індекс Стрейфа. З типових за помологічним сортом дерев відбирали однорідну за ступенем стиглості продукцію вищого товарного сорту за ГСТУ 01.1-37-160:2004, яку вміщували в ящики № 75 (ГОСТ 10131-93), поділені на три частини – повторност (по 6–7 кг) перегородками з цупкого паперу. Сюди ж укладали сітки з плодами для обліку природних втрат. Число ящиків кожного варіанту відповідало періодичності товарного аналізу.

Після заготівлі плоди охолоджували за температури 5 ± 1 °С та відносної вологості повітря 85–90%, а наступного дня половину продукції обробляли 1-МЦП за рекомендацією виробника препарату смарт Фреш. Для цього ящики з плодами ставили в газонепроникний контейнер з плівки завтовшки 200 мк з циркуляцією повітря вентилятором, куди вміщували склянку з дистильованою водою та обчисленою на одиницю об'єму контейнера дозою порошкоподібного препарату смарт Фреш (з розрахунку $0,068$ г/м³).

Після 24-годинної експозиції контейнер знімали, оброблені та контрольні плоди перекладали в ящики з вказаними вище перегородками, вистелені папером та поліетиленовою плівкою товщиною 100 мк (конвертом), і ставили на зберігання в холодильну камеру КХР–12М з температурою 2 ± 1 °С та відотною вологістю повітря 85–90% (необроблені плоди – контроль). Інтенсивність виділення плодами етилену періодично вимірювали аналізатором ІСА-56 за температури 18...20°С [12].

Температуру в камері контролювали спиртовими термометрами й автоматично, відношну вологість повітря – гігрометром. Результати досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу за програмою «Statistica».

Виклад основного матеріалу дослідження. Етилен-активність свіжозібраних плодів визначалася строком збору та післязбиральною обробкою 1-МЦП (рис. 1).

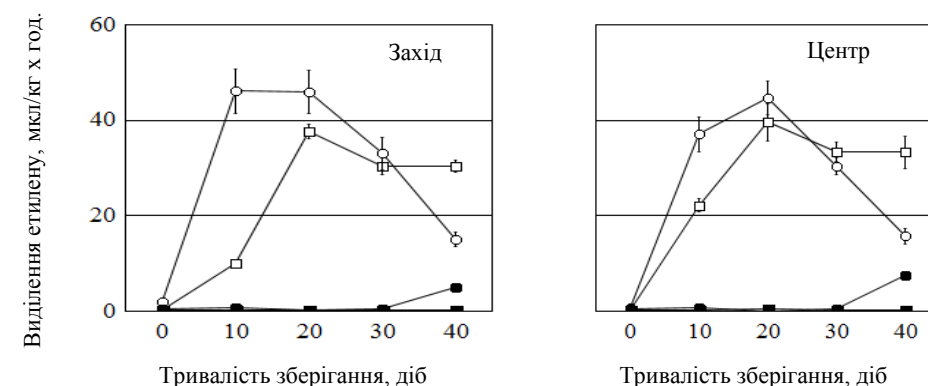


Рис. 1. Динаміка виділення етилену яблуками сорту Голден Делішес одразу після збирання під час експозиції за температури 20 °С залежно від місця заготівлі, строку збору та післязбиральної обробки 1-МЦП (урожай 2010 р.): масовий збір (I): □ – без обробки (контроль); ■ – обробка 1-МЦП; запізнлий збір (II): ○ – без обробки (контроль); ● – обробка 1-МЦП.

Незалежно від регіону вирощування, найвищу етилен-активність необроблених плодів – 44,7–46,1 мкл/кг x год. – зафіксовано в запізнло зібраних яблуках, для плодів масового збору аналогічний показник в 1,2 рази нижчий.

У необроблених плодів сорту Голден Делішес виявлено характерні ознаки клімактеричного підйому з максимальним рівнем етилену на 20 добу експозиції. Етилен-активність оброблених 1-МЦП плодів упродовж 30 діб не проявлялась, активізуючись наприкінці 40 доби експозиції до 5,1 (Захід) та 7,5 мкл/кг x год. (Центр) лише в запізнло зібраних яблуках.

Під час шестимісячного холодильного зберігання найвищу інтенсивність виділення етилену зафіксовано в необроблених 1-МЦП плодах (рис. 2).

Етилен-активність необроблених 1-МЦП плодів впродовж шестимісячного зберігання зростала, незалежно від місця заготівлі і строку збору. В той же час показник оброблених 1-МЦП плодів після шестимісячного зберігання утримався на рівні 0,2–0,3 (Захід) та 0,3–0,9 мкл/кг x год. (Центр).

У міру збільшення тривалості зберігання, на етилен-активність яблук достовірно вплинули місце заготівлі, строк збору та післязбиральна обробка 1-МЦП (таблиця).

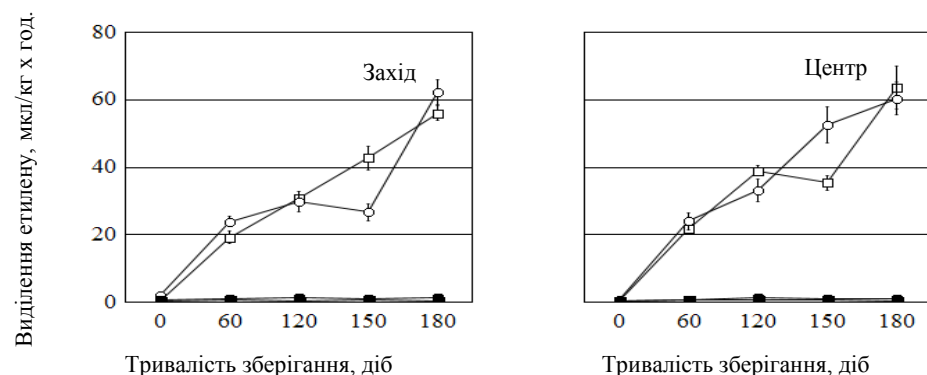


Рис. 2. Динаміка виділення етилену яблуками сорту Голден Делішес під час холодильного зберігання залежно від місця заготівлі, строку збору та післязбиральної обробки 1-МЦП (урожай 2010 р.): масовий збір (I): □ – без обробки (контроль); ■ – обробка 1-МЦП; запізнілий збір (II): ○ – без обробки (контроль); ● – обробка 1-МЦП.

Таблиця. Етилен-активність яблук сорту Голден Делішес з післязбиральною обробкою 1-МЦП залежно від місця заготівлі і строку збору (результати дисперсійного аналізу, 2010 р.)

Тривалість зберігання, днів	Місце заготівлі		NIP ₀₅	Строк збору		NIP ₀₅	Доза смарт Фреш, г/м ³		NIP ₀₅
	Захід	Центр		I	II		0	0,068	
0	0,80	0,39	0,02	0,22	0,97	0,02	0,80	0,39	0,02
60	11,22	11,77	F _φ <F ₀₅	10,61	12,38	0,58	22,23	0,76	0,58
120	15,57	18,53	0,77	17,70	16,41	0,77	33,18	0,93	0,77
150	17,79	22,45	1,17	19,93	20,31	F _φ <F ₀₅	39,35	0,90	1,17
180	29,97	31,25	1,12	30,05	31,17	1,12	60,52	0,71	1,12

У середньому по експерименту, яблука запізнілого збору з центрального регіону вирощування вирізнялися вищою етилен-активністю і на кінець шестимісячного зберігання рівень показника на 1,28 мкл/кг·год. вищий, порівняно з показником продукції масового збору із західного регіону. Післязбиральна обробка інгібувала синтез плодами етилену і на кінець зберігання забезпечила у 85 разів нижчу інтенсивність емісії етилену, порівняно з необробленими плодами.

Подяка фермерським господарствам «Обрій» і «Яніс» за надання плодів та фірмі «Агрофреш» за препарат «Смарт Фреш» та аналізатор етилену ІСА-56.

Висновки. Характер процесу післязбирального виділення етилену яблуками пізньозимового сорту Голден Делішес від місця заготівлі не залежить. Етилен-активність яблук під час зберігання нижча у плодів, вирощених у західному регіоні.

Запізніло зібрані плоди після 20 днів експозиції за температури 20 °С виділяють в 1,2 раза більше етилену, ніж яблука масового збору. Подібний характер виділення етилену яблуками з обох місць заготівлі впродовж шестимісячного зберігання в холодильнику, де запізніло зібрані плоди наприкінці зберігання

мають на 1,12 мкл/кг x год. вищий рівень показника, порівняно з яблуками масового збору.

Післязбиральна обробка 1-МЦП радикально знижує етилен-активність плодів, яка після шести місяців холодильного зберігання не перевищує 0,2–0,3 (Захід) та 0,3–0,9 мкл/кг x год. (Центр), незалежно від строку збору і регіону вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Igbal N. Ethylene role in plant growth, development and senescence: interaction with other phytohormones / N. Igbal, N. A. Khan, A. Ferrante, A. Trivellini, A. Francini, M. I. R. Khan // *Front Plant Sci.* – 2017. – Vol. 8. – P. 1–19. DOI: 10.3389/fpls.2017.00475.
- Beaudry R. Use of 1-MCP on apples / R. Beaudry, C. Watkins / *Perishables handling quarterly.* – 2001. – № 108. – P. 12–16.
- Rutkowski K. The influence of storage conditions and harvest date on quality of Elstar apples / K. Rutkowski, A. Miszczak, W. Plochanski // *Acta Hort.* – 2010. – № 600. – P. 809–812. DOI: 10.17660/ActaHortic.2003.600.126.
- Juan J. L. Effect of harvest date on quality and decay losses after cold storage of Golden Delicious apples in Girona (Spain) / J. L. Juan, J. Frances, E. Montesinos, F. Camps, J. Bonany // *Acta Hort.* – 1999. – № 485. – P. 195–202. DOI: 10.17660/actahortic.1999.485.26.
- Kvikliene N. Harvest time effect on quality changes of apple cultivar Alva during ripening and storage / N. Kvikliene, D. Kviklys, J. Lanauskas, N. Uselis // *Scienc. works Lithuanian Institute horticulture and Lituianian university agriculture.* – 2008. – Vol. 27 (1). – P. 3–8.
- Bulens I. Influence of harvest time and 1-MCP application on postharvest ripening and ethylene biosynthesis of Jonagold apple / I. Bulens, B. Van de Poel, M.L.A.T.M. Hertog, M.P. De Proft, A. H. Geeraerd, B. M. Nicolai // *Postharvest Biol. Technol.* – 2012. – № 72. – P. 11–19. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2012.05.002.
- Prichko T. G. Effect of 1-MCP treatment on the quality of some apple varieties in RA and CA / T. G. Prichko, M. V. Karpushina, A. S. Ilinskiy // *Acta hort.* – 2010. – № 877. – P. 335–338. DOI: actahort.org/members/showpdf?booknr=877_41.
- Mazzurana E. R. Potential benefits of temperature increase during storage under controlled atmosphere of Gala apples treated with 1-MCP / E. R. Mazzurana, L. C. Argenta, C. V. Talamini Do Amarante, C. A. Steffens // *Rev. Brasileira de Fruticultura.* – 2016. – Vol. 38. – № 1. – P. 43–52. DOI: 10.1590/0100-2945-237/14.
- Blankenship S. M. 1-Methylcyclopropene: a review / S. M. Blankenship, J. M. Dole // *Postharvest Biol. Technol.* – 2003. – Vol. 28 (1). – P. 1–25. DOI: 10.1016/S0925-5214(02)00246-6.
- Шаляпина И. П. Система хранения плодов: современные проблемы и пути их решения / И. П. Шаляпина, М. А. Соломахин // *Хранение и переработка сельхозсырья.* – 2006. – № 9. – С. 19–23.
- Дженеев С. Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / С. Ю. Дженеев, В. И. Иванченко. – Ялта: Ин-т винограда и вина «Магарач», 1998. – 152 с.
- Мельник О. В. Збиральна стиглість яблук: метод індукованого етилену / О. В. Мельник // *Новини садівництва.* – 2010. – № 3. – С. 36–37.

УДК 631.6:631.6.03:631.95

ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ ПОЛИВНОЇ ВОДИ ДЛЯ ҐРУНТІВ ІНГУЛЕЦЬКОГО ЗРОШУВАНОВОГО МАСИВУ

Морозов В.В. – к.с.-г.н., професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Морозов О.В. – д.с.-г.н., професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Ченіна Н.О. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Козленко Є.В. – к.с.-г.н., Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи

Приведені результати польових і лабораторних досліджень з наукового обґрунтування і нормування критеріїв якості поливної води для ґрунтів Інгулецької зрошувальної системи. Встановлені гранично – допустимі концентрації якості води: мінералізація до $1,7\text{ г/дм}^3$, $\text{Cl}^- < 350\text{ мг/дм}^3$, $\text{SO}_4^{2-} < 550\text{ мг/дм}^3$, $\text{pH} < 8,2$, які забезпечують умови охорони ґрунтів, підвищення їх родючості і продуктивності в процесі багаторічного зрошення.

Ключові слова: зрошення, ґрунти, якість поливної води, агрономічні критерії, засолення, осолонцювання, стан і родючість ґрунтів.

Морозов В.В., Морозов А.В., Ченіна Н.А., Козленко Є.В. Обоснование критериев качества поливной воды для почв Ингулецкого орошаемого массива

Приведены результаты полевых и лабораторных исследований по научному обоснованию и нормированию показателей качества поливной воды для почв Ингулецкой оросительной системы. Установлены предельно – допустимые концентрации качества воды: минерализация до $1,7\text{ г/дм}^3$, $\text{Cl}^- < 350\text{ мг/дм}^3$, $\text{SO}_4^{2-} < 550\text{ мг/дм}^3$, $\text{pH} < 8,2$, которые обеспечивают условия охраны почв, повышение их плодородия и продуктивности в процессе многолетнего орошения.

Ключевые слова: орошение, почвы, качество поливной воды, агрономические критерии, засоления, осолонцевания, состояние и плодородие почв.

Morozov VV, Morozov A.V., Chenina N.A., Kozlenko E.V. The basis of criteria for the quality of irrigation water of lands Ingulets Irrigation System

Results of field and laboratory studies on the scientific justification and rationing of irrigation water quality indicators for soils of the Ingulets irrigation system are presented. Set maximum are possible concentrations of quality of water: salinization of water $< 1,7\text{ g/ml}^3$, $\text{Cl}^- < 350\text{ mg/ml}^3$, $\text{SO}_4^{2-} < 550\text{ mg/ml}^3$, $\text{pH} < 8,2$, that provide the terms of guard of soils, increase of their fertility and productivity in the process of long-term irrigation.

Key words: irrigation, soils, quality of irrigation water, agronomic criteria, salinization, solonchization, condition and fertility of soils.

Постановка проблеми. Основними шляхами поліпшення якості поливної води та еколого-агромеліоративного стану ґрунтів Інгулецької зрошувальної системи (ІЗС) є управління умовами формування якості поливної води та дотримання науково-обґрунтованого комплексу еколого-агромеліоративних заходів. В сучасних умовах на ІЗС з 2011 р. застосовується принципово новий варіант формування якості поливної води – «Промивка р.Інгулець з Карачунівського водосховища у вегетаційний період» [1, с.157].

Схема подачі води в магістральному каналі (МК) ІЗС в період 2011-2017рр. забезпечується здійсненням постійних попусків води з Карачунівського водосховища з метою одержання стабільної якості води річки Інгулець впродовж всього вегетаційного періоду. Це, дає можливість не тільки заощадити державні кошти, які витрачаються на формування води необхідної якості, що подається на зрошення, але і покращити в цілому екологічний стан Карачунівського водосхови-

ща, річки Інгулець та еколого-агромеліоративний стан ґрунтів і ландшафтів Інгулецького зрошуваного масиву (ІЗМ).

Основними шляхами поліпшення якості поливної води та еколого-агромеліоративного стану (ЕАМС) ґрунтів Інгулецького ЗМ є подальше вдосконалення управління умовами формування якості поливної води, дотримання науково-обґрунтованого комплексу еколого-агромеліоративних заходів та обґрунтування (нормування) якості води ІЗС за агрономічними критеріями згідно ДСТУ 2730:2015.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На ІЗМ поливна вода має підвищену мінералізацію. Впродовж багатьох років (до 2011р.) якість води погіршувалась, що негативно впливало на ЕАМС ґрунтів і урожайність сільськогосподарських культур. Проблемі зниження родючості ґрунтів ІЗС внаслідок зрошення водами підвищеної мінералізації і несприятливого їх хімічного складу та розробці засобів боротьби з цим явищем присвячені роботи Б.А. Тупіцина, 1991; О.П. Сафонові, А.В. Мелашича, 2002, 2005; П.С. Лозовицького, 1993, 1998, 2000, 2001; В.В. Морозова, В.М. Нежлукченка, Є.Г. Волочноку, 2003; С.А. Балюка, В.Я. Ладних, 2012; О.В. Морозова, 2012, Є.В.Козленка, 2011, 2015 та інших вчених [1, с.53; 2, с. 16; 3, с. 314; 4, с.20; 5, с.15, 17]. Але відсутні дослідження за період впровадження нового регламенту формування якості води ІЗС та оцінка впливу покращеної води, на ґрунти згідно ДСТУ 2730:2015 – Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії.

Постановка завдання. Завданням досліджень є обґрунтування і нормування основних критеріїв якості поливної води, за агрономічними критеріями, після її покращення (2011-2016рр.) в умовах впровадження нового регламенту формування якості води у вегетаційний період для ґрунтів Інгулецького зрошуваного масиву згідно діючого ДСТУ 2730:2015. Дослідження проведені в умовах основних ґрунтів ІЗС: чорноземів південних та темно-каштанових середньосуглинкових ґрунтах впродовж 2011-2016рр.

Об'єкт дослідження – процес формування якості поливної води і стану ґрунтів ІЗС. Предмет дослідження – показники якості поливної води і стану ґрунтів ІЗС згідно діючого ДСТУ 2730:2015.

Методи дослідження – польові і лабораторні дослідження, статистичний аналіз характеристик якості зрошувальної води, системний підхід і аналіз при узагальненні результатів досліджень, формуванні висновків і рекомендацій виробництву [5, с.18].

Методика досліджень агрономічних критеріїв оцінювання якості зрошувальної води: оцінювання якості зрошувальної води проводилось згідно ДСТУ 2730:2015; суму токсичних солей в еквівалентах хлорид-іона (eCl), мгекв/дм^3 – за ДСТУ 7908; величину pH – водневий показник (ДСТУ ISO 10390); вміст лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}) і токсичної лужності ($\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$), мгекв/дм^3 (ДСТУ 7943 та ДСТУ 7845); відношення суми лужних катіонів натрію і калію (мгекв/дм^3) до суми всіх катіонів (мгекв/дм^3), % (ДСТУ 7944 та ДСТУ 7945).

За ДСТУ 2730:2015 якість зрошувальної води оцінювалась, урахувавши небезпеку іригаційного засолення, підлуження, осолонцювання ґрунтів та токсичний вплив зрошувальної води на рослини. Хімічним аналізом зрошувальної води визначалась кількість основних іонів (K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^-).

Виклад основного матеріалу досліджень. Одним з основних факторів, що знижують ефективність поливів сільськогосподарських культур на землях ІЗС, є незадовільна якість поливної води впродовж багатьох років. Особливе погіршення якості поливної води простежувалось в період 2000-2010рр., коли площі зрошення на ІЗС зменшились спочатку з 60 тис.га до 20-25, а потім і до 8-12 тис.га і був порушений проектний режим роботи Головної насосної станції ІЗС. Впровадження нового способу формування якості води ІЗС «Промивка русла р. Інгулець зверху дніпровською водою з Карачунівського водосховища впродовж вегетаційного періоду» покращило якість води в магістральному каналі (МК) ІЗС.

Дослідженнями встановлено:

- особливості сучасного гідрохімічного режиму р.Інгулець, Ігулецького МК та вплив зрошувальної води на ґрунти ІЗМ;

- обґрунтовані критерії якості поливної води Інгулецького зрошувального масиву (нормативи) згідно діючого ДСТУ 2730:2015;

- рекомендовані критерії основних показників якості води для ІЗС, упровадження яких при реалізації регламенту скидів води з Карачунівського водосховища забезпечує на землях ІЗС проектну урожайність основних сільськогосподарських культур, збереження родючості ґрунтів та підвищення їх продуктивності.

Нормування якості зрошувальної води полягає в обґрунтуванні для води Інгулецької зрошувальної системи сукупності гранично – допустимих значень показників її хімічного складу і властивостей, в межах яких забезпечується: збереження і підвищення родючості ґрунтів; попередження процесів вторинного засолення і осолонцювання ґрунтів, а також забезпечення планової (проектної) врожайності сільськогосподарських культур і необхідної якості сільськогосподарської продукції.

Дослідженнями встановлена характеристика мінералізації і хімічного складу поливної води Інгулецької зрошувальної системи: середньобагаторічні показники якості води Інгулецької зрошувальної системи за 2011-2016 рр., тобто за період впровадження у виробництво нового басейнового способу формування якості води в р. Інгулець – «Промивка русла р. Інгулець з Карачунівського водосховища у вегетаційний період» [1, с. 146].

Середньобагаторічні значення хімічного складу поливної води Інгулецької ЗС приведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Хімічний склад поливної води Інгулецької зрошувальної системи (середньобагаторічні значення за 2011-2016рр.)

Одиниці виміру	рН	Аніони				Катіони			Мінералізація води, мг/дм ³
		CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
мг/дм ³	7,6 6,9-8,2	0,1	186,06	344,37	507,36	120,02	79,95	244,99	1,48 (1,50)
мекв/дм ³	-	0,0015	3,14	9,64	10,60	6,00	6,56	10,78	1,5
мекв%	-	0,06	13,45	41,29	45,27	25,71	28,11	46,18	1,5

Модель формування мінералізації і хлорид – іону зрошувальної води (середньобагаторічні дані приведені на рис 1. Мінералізація води і вміст хлорид-іону в ній мають тісний взаємозв'язок (коефіцієнт кореляції 0,92).

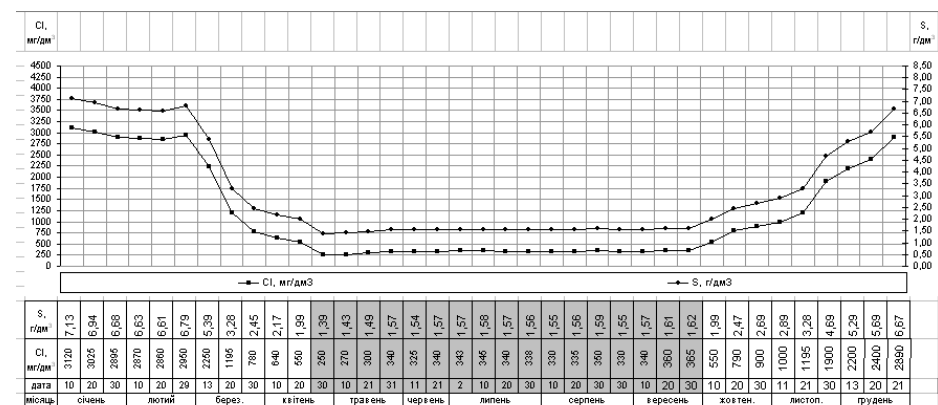


Рисунок 1. Модель гідрохімічного режиму р. Інгулець (середньобагаторічні дані динаміки хлоридів і мінералізації води за період 2011-2016 рр.)

Формула Курлова М.Г. (модель хімічного складу) поливної води ІЗС має вигляд:

$$M_{1.5} = \frac{SO_4^{2-} 45,27 Cl^- 41,29 HCO_3^- 13,45}{Na^+ + K^+ 46,18 Mg^{2+} 28,11 Ca^{2+} 25,71} pH 7,6$$

Зрошувальна вода ІЗС характеризується на сучасному етапі її формування як середньомінералізована, середньобагаторічна мінералізація 1,5 г/дм³ (1,3-1,7 г/дм³) хлоридно-сульфатна, магнієво-натрієва, рН= 7,6 (6,3-8,2).

В період поливного періоду (третя декада квітня-третя декада вересня) , який триває близько 5 місяців, мінералізація, вміст хлорид іонів і хімічний склад зрошувальної води в цілому характеризується відносно стабільністю : середні значення мінералізації води не перевищують 1,5 г/дм³ (1,3-1,7 г/дм³), вміст хлоридів – 340-350 мг/ дм³ (9-10 мекв/дм³), сульфатів – 510 мг/ дм³ (10,0-12,0 мекв/дм³), гідрокарбонатів 180-190 мг/ дм³ (3-4 мекв/дм³), кальцію 120 мг/ дм³ (6,0 мекв/дм³), магнію 80 мг/ дм³ (6,6 мекв/дм³) і натрію + калій 240-250 мг/ дм³ (10-12 мекв/дм³); періодично може спостерігатися наявність нормальних карбонатів CO₃²⁻ (до 0,1 мг/ дм³, 0,0015 мекв/дм³); жорсткість води – 200 мг/дм³ (12,6 мекв/дм³). Зрошувальна вода характеризується високою жорсткістю.

Жорсткістю води визначається сукупністю розчинених у ній іонів кальцію Ca²⁺ та магнію Mg²⁺. Жорсткість води – це найбільш поширена проблема якості питної води. Жорсткість води р.Інгулець в не вегетаційний період досягає значень 17,0-24,0 мекв/дм³ (274-368 мг/дм³).

Мінералізація води в р.Інгулець в не вегетаційний період (тривалість близько 7 місяців), починається з 1 жовтня до початку січня підвищується в середньому, 1,60 до 7,13 г/дм³ відповідно вміст хлоридів збільшується з 360 до 3120 мг/дм³. Далі впродовж січня-березня і до III-ї декади квітня гідрохімічний режим р.Інгулець характеризується зниженням мінералізації води від 7,13 до 2,00 г/дм³, а хлоридів- з 3120 до 550 мг/дм³. Вміст сульфатів у воді р.Інгулець в не вегетаційний період збільшується до 720-1030 мг/дм³ (15,10-21,60 мекв/дм³).

Таблиця 2. – Агрономічні критерії оцінювання якості зрошувальної води Інгулецької зрошувальної системи за ДСТУ 2730:2015)

Показники	Одиниці виміру	Середні значення	Клас якості води
1. Сума токсичних солей в еквівалентах хлорид-іонів (eCt)	мекв/дм ³	13,00 (11,5-14,5)	I, II
2. Величина рН	-	7,6 (6,9-8,2)	I, II
3. Вміст лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}) і токсичної лужності ($HCO_3^- - Ca^{2+}$)	мекв/дм ³ мекв/дм ³	0-0,2 -	I, II
4. Відношення суми лужних катіонів натрію і калію (мекв/дм ³) до суми всіх катіонів (мекв/дм ³)	%	50	I, II *
5. Перевищення концентрації катіона магнію над концентрацією катіонів кальцію	мекв/дм ³	0,56	II
6. Вміст аніона хлору (Cl^-)	мекв/дм ³	9,64	II
7. Температура зрошувальної води у вегетаційний період	°C	15-28	I, II
8. Активність іонів кальцію в ґрунтах ІЗС а Ca : - чорноземах південних; - темно-каштанових залишково солонцюватих; - темно-каштанових залишково середньо солонцюватих; - темно-каштанових залишково сильно солонцюватих.	мекв/дм ³	5,5-12,5 10,5-12,5 7,0-8,0 5,5-6,5	II
9. Градація ґрунтів ІЗС за протисолонцювальною буферністю: - чорноземи південні; - темно-каштанових залишково солонцюватих; - темно-каштанових залишково середньо солонцюватих; - темно-каштанових залишково сильно солонцюватих.	При вмісті $CaCO_3$, %: 2,0-10,0 понад 10 2,0-10,0 6,0-10,0	Буферність ґрунту: середня висока середня середня	II
* Вода ІЗС характеризується I – II класом якості для ґрунтів темнокаштанових і каштанових глинистих, низько- і середньобуферних (50-55%) та чорноземів південних суглинкових, середньо- та високо буферних. В цілому якість води ІЗС в період 2011-2016рр. характеризується II класом якості зрошувальної води.			

Регламент, тобто умови формування попусків води з Карачунівського водосховища в р.Інгулець повинні забезпечувати вищевказаний гідрохімічний режим р.Інгулець.

Агрономічні критерії оцінювання якості зрошувальної води ІЗС, які визначені за ДСТУ2730:2015, за результатами дослідження якості води в поливний період 2001-2016рр. приведені в табл.2.

Якість зрошувальної води за ДСТУ 2730:2015 оцінена урахуваючи небезпеку іригаційного засолення, підлуження, осолонцювання ґрунтів та токсичних впливів зрошувальної води на рослини.

Важливою характеристикою ґрунтів, особливо в умовах зрошення, є їх буферність. Буферність ґрунту – це його здатність підтримувати сталу реакцію ґрунтового розчину і протистояти різкій її зміні при надходженні в ґрунт з поливною водою кислих чи лужних речовин. Буферність ґрунту – це явище, що забезпечує більш-менш постійну концентрацію водневих і гідроксильних іонів в

ґрунті (тобто підтримує сталу реакцію ґрунтового розчину), що дає можливість рослинам пристосуватись до умов відповідного середовища. Як показали результати досліджень, ґрунти ІЗМ (чорноземи південні, темно-каштанові залишково солонцюваті, темно-каштанові залишково середньосолонцюваті, темно-каштанові залишково сильносолонцюваті характеризуються високою і середньою протисолонцювальною буферністю (табл.2).

Висновки і пропозиції. При впровадженні нового варіанту формування якості води Інгулецької ЗС – промивка зверху на весь поливний період (відмова від «антирічки»), при застосуванні якого формується стабільна задовільна якість води в джерелі зрошення р. Інгулець впродовж всього вегетаційного періоду шляхом здійснення постійних попусків води задовільної якості з Карачунівського водосховища в період з 15 квітня по 15 серпня обсягом не менш ніж 130 млн.м³ та витратами не менш ніж 12 м³/с з незначним корегуванням в залежності від погодних умов року, необхідно забезпечити нормативні критерії якості поливної води для ґрунтів Інгулецького зрошувального масиву у відповідності з обґрунтованими їх значеннями, в першу чергу необхідно забезпечити гранично – допустимі концентрації (ГДК): мінералізацію води в р.Інгулець до 1,50-1,7г/дм³, вміст в ній хлорид – іону 340-350 мг/дм³ (9,0-10,0 мекв/дм³), сульфатів – 500-550 мг/дм³ (10,0-12,0 мекв/дм³), жорсткості 210 мг/дм³ (15 мекв/дм³), рН не більше 8,2, а також гідрокарбонатів 180-190 мг/дм³ (3-4 мекв/дм³), кальцію 120 мг/дм³ (6,0 мекв/дм³), магнію 80 мг/дм³ (6,6 мекв/дм³) і натрію + калій 240-250 мг/дм³ (10-12 мекв/дм³); періодично можливо спостерігати наявність нормальних карбонатів CO_3^{2-} (до 0,1 мг/дм³ 0,0015 мекв/дм³). При впровадженні обґрунтованого регламенту якості поливної води, режимів зрошення та агрономічних заходів, на ІЗС одержують планову урожайність основних культур і сільськогосподарської продукції належної якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Морозов В.В., Козленко Є.В. Інгулецька зрошувальна система: покращення якості поливної води. Серія: Ефективне використання зрошуваних земель. Монографія. Херсон, Вид-во ПП «ЛТ-Офіс», 2015. – 210с.
2. Морозов В.В., Нежлукченко В.М., Волочнюк Є.Г. Формування якості зрошувальної води на Інгулецькому масиві.-Херсон; Наддніпряночка, 2003-228 с.
3. Землі Інгулецької зрошувальної системи: стан та ефективне використання / [Р. А. Вожегова, В. В. Морозов, Є. В. Козленко [та ін.]; за наук. ред. В. О. Ушкаренка, Р. А.Вожегової.- К.: Аграр. наука, 2010. – 352 с.
4. Меліорація води і агроландшафтів в басейні р.Інгулець: Монографія /За наук.ред. В.А.Сташука, В.В.Морозова, М.М.Ладики. – Херсон: Вид-во «Айлант», 2010. – 329с.
5. Морозов В.В. Основи системного аналізу в гідромеліорації. Навчальний посібник – Херсон ; Вид-во ХДУ, 2008. – 64с.

УДК:635.21:631.5:581.132

ВПЛИВ ФАКТОРІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ КАРТОПЛІ (SOLANUM TUBEROSUM L.)

М'ялковський Р. О. – к. с.-г. н., докторант,
Подільський державний аграрно-технічний університет

Наведено результати досліджень впливу рівня мінерального живлення на площу листової поверхні та фотосинтетичну діяльність рослин картоплі в умовах Правобережного Лесостепу України. Встановлено, що в середньому за три роки максимальна площа листової поверхні різних за стиглістю сортів відмічена на найвищому агрохімічному фоні – 40 т/гною із внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$. Серед різних за стійкістю сортів виділяються середньостиглі: сорт Віра – 51,5 тис. $m^2/га$, Слов'янка – 52,3 та Надійна – 50,7 тис. $m^2/га$. На другому місці середньоранні сорти: Диво – 43,9 тис. $m^2/га$, Легенда – 44,7 та Малинська біла – 43,9 тис. $m^2/га$. Найменші показники відмічалися у середньопізніх сортах: Алладин – 41,7 тис. $m^2/га$, Дар – 37,6 і Оксамит – 42,8 тис. $m^2/га$. Рівень мінеральних добрив впливає на формування фотосинтетичного потенціалу. При застосуванні добрив незалежно від погодних умов, фотосинтетичний потенціал закономірно збільшився, і досяг максимальної величини на варіанті дослідів (40 т/гною + $N_{120}P_{120}K_{120}$). У середньоранніх сортах – сорту Диво – 2,2 млн $m^2/га$ проти 1,1 млн $m^2/га$ на контрольному варіанті; сорту Легенда відповідно 2,1 та 1,0 млн $m^2/га$; сорту Малинська біла – 2,3 та 1,2 млн $m^2/га$. Величина чистої продуктивності фотосинтезу була досить близькою у сортів картоплі різної групи стиглості за однакового внесення різних норм мінеральних добрив. На варіанті без внесення добрив (контроль) у середньоранніх сортів чиста продуктивність фотосинтезу рослин становила: сорту Диво – 8,1 $г/м^2$ добу, що в порівнянні з варіантом – фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$ на 2,4 $г/м^2$ добу менше; сорту Легенда – 2,4 та Малинська біла – 2,3 $г/м^2$ добу менше відповідно.

Ключові слова: картопля, сорт, мінеральне живлення, удобрення, площа листків, чиста продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал.

Мялковский Р. А. Влияние факторов интенсификации на фотосинтетическую деятельность посевов картофеля (Solanum tuberosum L.)

Приведены результаты исследований влияния уровня минерального питания на площадь листовой поверхности и фотосинтетическую деятельность растений картофеля в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что в среднем за три года максимальная площадь листовой поверхности различных по зрелости сортов отмечена на самом высоком агрохимическом фоне – 40 т/гноя + $N_{120}P_{120}K_{120}$ минеральных удобрений. Среди различных по устойчивости сортов выделяются среднеспелые: сорт Вера – 51,5 тыс. $m^2/га$, Славянка – 52,3 и Надежда – 50,7 тыс. $m^2/га$. На втором месте среднеранние сорта Чудо – 43,9 тыс. $m^2/га$, Легенда – 44,7 и Малинская белая – 43,9 тыс. $m^2/га$. Наименьшие показатели отмечались в среднепоздних сортах: Алладин – 41,7 тыс. $m^2/га$, Дар – 37,6 и Бархат – 42,8 тыс. $m^2/га$. Уровень минеральных удобрений влияет на формирование фотосинтетического потенциала. При применении удобрений независимо от погодных условий, фотосинтетический потенциал закономерно увеличился, и достиг максимальной величины на варианте опыта (40 т/гноя + $N_{120}P_{120}K_{120}$). В среднеранних сортах – сорта Чудо – 2,2 млн $m^2/га$ против 1,1 млн $m^2/га$ на контрольном варианте; сорта Легенда соответственно 2,1 и 1,0 млн $m^2/га$; сорта Малинская белая – 2,3 и 1,2 млн $m^2/га$. Величина чистой продуктивности фотосинтеза была достаточно близка у сортов картофеля различных групп спелости при одинаковом внесении различных норм минеральных удобрений. На варианте без внесения удобрений (контроль) в среднеранних сортах чистая продуктивность фотосинтеза растений составляла: сорта Чудо – 8,1 $г/м^2$ сутки, что по сравнению с вариантом – фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$ на 2,4 $г/м^2$ сутки меньше; сорта Легенда – 2,4 и Малинская белая – 2,3 $г/м^2$ сутки соответственно.

Ключевые слова: картофель, сорт, минеральное питание, удобрення, площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал.

Myalkovsky R. Influence of intensification factors on photosynthetic activity of potato crops (Solanum tuberosum L.)

It is shown the results of researches of the influence of mineral nutrition level on the area of the leaf surface and the photosynthetic activity of potato plants in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine. On average, over three years, the maximum area of the leaf surface of various varieties of ripeness was noted on the highest agrochemical background – 40 t / manure for mineral fertilizers $N_{120}P_{120}K_{120}$. Among the different varieties of ripeness, the medium-ripe varieties are distinguished: Vira variety – 51.5 thousand m^2 / ha , Slavianka – 52.3 and Nadiyna – 50.7 thousand m^2 / ha . By the formation of the leaf surface area in the second place, the medium-early varieties: Dyvo – 43.9 thousand m^2 / ha , Legend – 44.7 and Malynska White – 43.9 thousand m^2 / ha . The least indicators were in medium-late varieties: Alladin – 41.7 thousand m^2 / ha , Dar – 37.6 and Oksamyt – 42.8 thousand m^2 / ha . The level of mineral fertilizers affects the formation of photosynthetic potential. In the application of fertilizers, regardless of weather conditions, the photosynthetic potential has naturally increased, and reached the maximum value on the experimental variant (40 t / ha manure + $N_{120}P_{120}K_{120}$). In this variant of the experiment, in the medium-early varieties, the photosynthetic potential was – Dyvo variety – 2.2 million m^2 / ha versus 1.1 million m^2 / ha in the control variant; Legend's variety, respectively, 2.1 and 1.0 million m^2 / ha ; Malynska White variety is 2.3 and 1.2 million m^2 / ha . The magnitude of the pure productivity of photosynthesis was quite close to potato varieties of different groups of ripeness at the same application of different standards of mineral fertilizers. In the variant without fertilization (control) in medium-early varieties, the net productivity of photosynthesis of plants was: Dyvo variety – 8.1 g / m^2 per day, which compared with the variant – background + $N_{120}P_{120}K_{120}$ by 2.4 g / m^2 a day; Legend's variety – 2.4 and Malynska white – 2.3 g / m^2 less per day respectively.

Key words: potato, variety, mineral nutrition, fertilizer, leaf area, net productivity of photosynthesis, photosynthetic potential.

Постановка проблеми. Глибоке і всебічне вивчення фотосинтезу та його взаємозв'язку з іншими процесами життєдіяльності створює міцну наукову базу для теорії та практики підвищення продуктивності рослинництва. Важливою умовою формування високих урожаїв сільськогосподарських культур є збільшення продуктивності їх фотосинтезу, тобто кількості синтезованої органічної речовини на одиницю площі листової поверхні за добу. Одним з основних завдань у досягненні цієї мети є формування посівів з найбільш розвиненим листовим апаратом, який тривалий час знаходився б у активному стані як на початку, так і наприкінці вегетаційного періоду [1]. У зв'язку з цим вивчення показників фотосинтетичної діяльності рослин є важливим напрямком досліджень сучасної аграрної науки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Головними чинниками, що значною мірою впливають на величину урожаю рослин є розмір листової поверхні та її продуктивний період. Для отримання високих врожаїв картоплі площа листової поверхні має бути оптимальною. Одним із факторів, що регулює величину площі асиміляційної поверхні, є мінеральне живлення рослин. Тому в період вегетації необхідно створювати найсприятливіші умови живлення, щоб рослини утворили оптимальну площу листового апарату для ефективної фотосинтетичної діяльності [2].

Площа листків в посівах картоплі – один із найважливіших факторів, що визначають обсяг врожаю [3]. Тому, особливо велике значення мають дослідження, які дозволяють встановити вплив різних доз та співвідношення мінеральних добрив на формування листової поверхні і продуктивність фотосинтезу.

За твердженням А. О. Ничипоровича, оптимальна площа листків має коливатися в межах 40–50 тис. м² на 1 га. При формуванні листової площі більш як 60 тис. м² на 1 га – явище негативне, тому, що порушується нормальний газообмін та освітленість в посівах і як наслідок знижується продуктивність фотосинтезу [4].

Біологічне значення розмірів листової поверхні, передусім, полягає в тому, що від них залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетично активної радіації (ФАР). Однією з основних умов для максимально ефективного використання енергії сонця є формування рослинами оптимальної листової поверхні та тривале їх перебування в активному стані [4].

Як відзначав А. Т. Мокронос, для одержання високого урожаю недостатньо сформувати велику площу асиміляційної поверхні, а отримавши її, не можливо гарантувати високу урожайність культури. Головним є не площа листків, а термін їх активної роботи [5].

Суша речовина картоплі складається з 95% органічних сполук, що утворюються у процесі фотосинтезу та 5% мінеральних солей, поглинутих кореневою системою з ґрунту. Фотосинтетична діяльність визначає продуктивність рослини. При високих врожаях бульб (40–45 т/га) картопля засвоює за добу до 300 кг/га вуглекислого газу, а чиста продуктивність фотосинтезу складає, в середньому, 3,8–7,0 г/м² сухої речовини [6].

Фотосинтетичний потенціал – це один із найважливіших параметрів, з яким тісно корелює рівень врожайності і характеризує продуктивність листового апарату [7].

Досить важливим показником фотосинтетичної діяльності в посівах є також чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність нагромадження сухої біомаси врожаю протягом доби в розрахунку на 1 м² листової поверхні рослин. Даний показник перебуває у певному зворотному зв'язку із розміром листової поверхні [8].

Із появою нових сортів картоплі виникла потреба встановити, як змінюються показники фотосинтетичної діяльності у посівах в залежності від різних умов мінерального живлення, адже між цими величинами та врожайністю рослин існує тісна пряма та зворотна кореляційна залежність. До того ж в умовах Правобережного Лісостепу України дане питання недостатньо вивчене.

Постановка завдання. Метою досліджень було визначити вплив рівня мінерального живлення (норми внесення основного добрива, проведення підживлень у різні фази розвитку рослин) на площу листової поверхні та фотосинтетичну діяльність рослин картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2015-2017 років.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, мало гумусний, середньо суглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0–3 см становить 3,6–4,2%. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфілдом) становить 98–139 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) 143–185 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіріковим) – 153–185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається в межах

158–209 мг екв./кг. Гідролітична кислотність становить 17–22 мг екв./кг, ступінь насичення основами – 90%.

Вивчення впливу добрив на ріст і продуктивність різних за стиглістю сортів картоплі

Фактор А – добрива: I варіант – без добрив (*контроль*); II варіант – 40 т/га ґною (фон); III варіант – фон+N₆₀P₆₀K₆₀ кг/га; IV варіант – фон+N₉₀P₉₀K₉₀ кг/га; 5 – фон+N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ кг/га

Фактор В – сорти: середньоранні – Диво (*контроль*), Легенда, Малинська біла; середньостиглі – Віра, Слов'янка (*контроль*), Надійна; середньопізні – Оксамит (*контроль*), Алладін, Дар.

Схема досліду була двофакторна в чотириразовому повторенні. Площа облікової ділянки під добривами становила 450 м², під сортом картоплі 50 м².

Фенологічні спостереження, біометричні і фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка., В.Ф. Мойсейченка [9, 10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Результат продуктивності фотосинтетичної діяльності рослин картоплі залежно від мінерального живлення, різних за стиглістю сортів та погодних умов періоду вегетації фази цвітіння показано в (табл. 1).

Як свідчать результати досліджень, формування площі листової поверхні визначається біологічними особливостями різних за стиглістю сортів, рівнем мінерального живлення, погодними умовами періоду вегетації картоплі. Погодно-кліматичні умови в роки досліджень, не мали однакового впливу на сорти. Якщо порівняти темпи росту листової поверхні сортів різної стиглості рослин картоплі на оптимальному фоні мінеральних добрив, вони будуть відрізнятися між собою. Так, найшвидші темпи формування площі листової поверхні в роки проведення досліджень на початку вегетації нами відмічено у середньоранніх сортів, у порівнянні із середньопізніми сортами. Крім того, швидкість росту визначалася не стільки групи стиглості сорту, скільки погодними умовами періоду вегетації та рівнем мінерального живлення рослин.

У найбільш несприятливому за зволоженням для всіх сортів різної стиглості картоплі в 2015 році листовий індекс рослин був набагато менший, в порівнянні з іншими роками досліджень. Проте в середньому за три роки максимальна площа листової поверхні різних за стиглістю сортів відмічена на найвищому агрохімічному фоні – 40 т/ґною із внесення мінеральних добрив N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀. Серед різних за стійкістю сортів виділяються середньостиглі: сорт Віра – 51,5 тис. м²/га, Слов'янка – 52,3 та Надійна – 50,7 тис. м²/га. За формуванням площі листової поверхні на другому місці середньоранні сорти: Диво – 43,9 тис. м²/га, Легенда – 44,7 та Малинська біла – 43,9 тис. м²/га. Середньопізніх сортів де показник за сортами становив: Алладін – 41,7 тис. м²/га, Дар – 37,6 і Оксамит – 42,8 тис. м²/га.

В усі роки досліджень – несприятливому 2015, задовільному 2016 році, сприятливому за погодними умовами 2017 році, найбільша площа листової поверхні кожного за стиглістю сорту картоплі відмічена при вирощуванні його на максимальному кореневому живленні (фон + N₆₀P₆₀K₆₀), але ріст і розвиток, тривалість активної життєдіяльності рослин, відзначався біологічними особливостями сорту.

Для оцінки фотосинтетичної діяльності листків рослин картоплі більш важливим показником, є фотосинтетичний потенціал. Саме такий показник фотосинтетичної діяльності свідчить, яка площа листової поверхні протягом якого часу впливає на формування врожаю. Тому, чим більший фотосинтетичний потенціал, тим вище врожайність, якщо при цьому не спостерігається зменшення частки продуктивності фотосинтезу. Це зменшення може викликатися взаємним затіненням однієї і тієї ж рослини або однієї рослини іншою внаслідок інтенсивного росту при застосуванні високих норм добрив, особливо азотних, та достатній забезпеченості рослин вологою, а також при надмірному загущення їх на одиниці площі посіву.

Таблиця 1. – Фотосинтетична діяльність рослин картоплі залежно від мінерального живлення сортів різної стиглості (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіант внесення добрив (фактор А)	Сорти (фактор В)								
	середньоранні			середньостиглі			середньопізні		
	Диво (к)*	Легенда	Малинська біла	Віра	Слов'янка (к)*	Надійна	Алладін	Дар	Оксамит (к)*
Площа листової поверхні, тис. м ² /га									
Без добрив (к*)	21,1	22,0	21,8	22,7	21,9	22,4	27,0	21,7	22,3
40 т/га гною (фон)	25,8	26,3	26,2	24,9	25,1	24,8	24,6	25,9	27,4
фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	29,7	30,4	30,1	28,3	28,6	27,9	28,3	29,3	31,5
фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	37,4	38,9	38,3	38,4	39,1	38,6	36,4	30,0	38,5
фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	43,9	44,7	43,9	51,5	52,3	50,7	41,7	37,6	42,8
Фотосинтетичний потенціал, млн. м ² /га									
Без добрив (к*)	1,1	1,0	1,2	1,2	1,1	1,4	1,3	1,2	1,4
40 т/га гною (фон)	1,2	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4
фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,7	1,6	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8	1,6	1,8
фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,8	1,7	1,9	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9
фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,2	2,1	2,3	2,4	2,3	2,4	2,1	2,0	2,2
Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² добу									
Без добрив (к*)	8,1	8,2	8,1	8,3	8,4	8,2	8,1	8,4	8,3
40 т/га гною (фон)	7,9	8,1	7,8	8,2	8,3	8,1	8,1	8,2	8,2
фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,7	7,8	7,9	7,4	7,5	7,3	7,5	7,6	7,4
фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	7,4	7,3	7,5	6,9	7,0	6,8	7,3	7,4	6,9
фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	5,7	5,8	5,8	5,5	5,6	5,3	5,7	5,8	5,5

Примітка: (к)* – контроль.

В наших дослідках фотосинтетичний потенціал був близьким як у окремих сортів, так і у груп сортів різної стиглості. Відхилення між окремими сортами в середньому за три роки на оптимальному варіанті досліді 40 т/га гною + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ не перевищувало у сортів середньоранніх 0,1–0,2 млн м²/га, середньостиглих – 0,1 млн м²/га і середньопізніх – 0,1–0,2 млн м²/га.

Рівень мінеральних добрив впливає на формування фотосинтетичного потенціалу. При застосуванні добрив незалежно від погодних умов, фотосинтетичний потенціал закономірно збільшився, і досяг максимальної величини на варіанті досліді (40 т/га гною + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀). На цьому варіанті досліді у середньоранніх сортів фотосинтетичний потенціал становив – сорту Диво – 2,2 млн м²/га проти 1,1 млн. м²/га на контрольному варіанті; сорту Легенда відповідно 2,1 та 1,0 млн м²/га; сорту Малинська біла – 2,3 та 1,2 млн м²/га. Аналогічні результати отримано і по інших за стиглістю сортах картоплі.

Як свідчать результати досліджень, що на формування фотосинтетичного потенціалу впливають не біологічні особливості сорту, а умови росту та розвитку рослин. За сприятливих умов показники оптимальної величини фотосинтетичного потенціалу у різних сортів були досить близькими або однаковими.

Величина чистої продуктивності фотосинтезу була досить близькою у сортів картоплі різної групи стиглості за однакового внесенні різних норм мінеральних добрив. На варіанті без внесення добрив (контроль) у середньоранніх сортів чиста продуктивність фотосинтезу рослин становила: сорту Диво – 8,1 г/м² добу, що в порівнянні з варіантом – фон + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на 2,4 г/м² добу менше; сорту Легенда – 2,4 та Малинська біла – 2,3 г/м² добу менше відповідно. Аналогічні показники чистої продуктивності фотосинтезу рослин у інших за стійкістю сортів картоплі.

Виходячи з цього, необхідно сформувати таку величину фотосинтетичної діяльності рослин картоплі за якої можна досягти максимальної врожайності бульб картоплі.

Висновки і пропозиції. На величину фотосинтетичного потенціалу значною мірою впливали норми удобрення, так як вони створюють сприятливі умови для росту й розвитку рослин. Також створення оптимальних умов мінерального живлення є вагомим чинником, які суттєво впливають як на формування асимілюючої поверхні посівів картоплі, так і на його загальну продуктивність. Підводячи підсумки вище сказаного, можна сказати, що покращення умов живлення картоплі за рахунок внесення добрив в нормі фон + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ в умовах Правобережного Лісостепу України є найбільш дієвими засобами покращення фотосинтетичної діяльності посівів культури, що в свою чергу позитивно впливає на її урожайність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі / А. А. Кучко, М. Ю. Власенко, В. М. Мицько. – К.: Довіра. – 1998. – 335 с.
2. Исакова О. Ш. Фотосинтетическая деятельность посевов картофеля летней посадки под действием минеральных удобрений и биостимуляторов на капельном орошении юга Украины / О.Ш. Исакова, В.В. Гамаюнова // Проблемы управления водными и земельными ресурсами: материалы междунар. науч. форума, посвященного 150-летию РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва – 30 сентября 2015 г.). – Ч.2. – РГАУ МСХА, 2015. – С. 267-278.
3. Жук Т. М. Фотосинтетична діяльність та продуктивність різних сортів картоплі залежно від умов вирощування: автореф. дис... канд. біолог. наук: 03.00.12 «Фізіологія рослин» / Тетяна Миколаївна Жук – К., 2000. – 22 с.
4. Ничипорович, А. А. Фотосинтез и некоторые принципы применения удобрений, как средства оптимизации фотосинтетической деятельности и продуктивности растений / А. А. Ничипорович // Агротехника. – Т. 1. – М.: Наука, 1971. – С. 3-13.
5. Мокронос А. Т. Фотосинтез картофеля / А. Т. Мокронос // Физиология сельскохозяйственных растений. – М.: Изд. МГУ, 1971. – С. 46-52.
6. Проць Р. Р. Фотосинтетична діяльність ценозів як основа продуктивності рослин картоплі в залежності від норм, видів добрив та глибини їх заробки / Р. Р. Проць // Науково-технічний бюлетень Ін-ту землеробства і біології тварин УААН. Серія: Землеробство і рослинництво. – Львів, 1999. – Вип. 1. – С. 3-6.

7. Середя Л. П. Досліди на картопляному полі / Л. П. Середя, А. М. Місюля // 36. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – 2013. – № 12. – С. 29-36.

8. Tekalign T. Growth and productivity of potato as influenced by cultivar and reproductive growth: I. Stomatal conductance, rate of transpiration, net photosynthesis, and dry matter production and allocation / T. Tekalign, P. S. Hammes // Scientia Horticulturae. – 2005. – Т. 105. – № 1. – Р. 13-27.

9. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 370 с.

10. Моисейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии / В. Ф. Моисейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Завірюха. – М.: Колос, 1996. – 336 с.

УДК 631.527:633.34:631.6(477.72)

ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ

Нетис В.І. – н.с., Інститут зрошуваного землеробства НААН

У статті наведено результати дослідження впливу фону живлення і норм висіву насіння на формування елементів продуктивності різних сортів сої в умовах зрошення. Кращі умови для формування та оптимального поєднання всіх елементів продуктивності сорту Аратта, були за норми висіву 400 тис./га та інокуляції насіння, а сорту Софія – за норми висіву 600 тис./га та фону живлення $N_{30}P_{40}$ + інокуляція.

Ключові слова: соя, елементи продуктивності, сорт, норма висіву, фон живлення.

Нетис В.И. Формирование элементов продуктивности сои при различных приёмах выращивания

В статье представлены результаты исследования влияния фона питания и норм высева семян на формирование элементов продуктивности различных сортов сои в условиях орошения. Лучшие условия для формирования и оптимального сочетания всех элементов продуктивности сорта Аратта, складываются при норме высева 400 тыс./га и инокуляции семян, а сорта София – при норме высева 600 тыс./га и фона питания $N_{30}P_{40}$ + инокуляция.

Ключевые слова: соя, элементы продуктивности, сорт, норма высева, фон питания.

Netis V.I. The formation of productivity elements of soybean at the different receptions of growing

The article presents the results of a study of the influence background food and planting rate on the formation of productivity elements in different varieties of soybean in the conditions of irrigation. The best conditions for the formation and the optimal combination of all elements productivity of the variety Aratta, when used the seeding rate of 400 thousand/ha and seed inoculation, and Sofia – at the seeding rate of 600 thousand/ha and nutrition background $N_{30}P_{40}$ + inoculation.

Key words: soybean, productivity elements, variety, seeding rate, nutrition background.

Постановка проблеми. На зрошуваних землях півдня України однією з основних і найбільш рентабельних культур є соя. Потенціал урожайності існуючих

сортів сої сягає 4-5 т/га, але він використовується поки що лише на половину. Урожайність сої залежить від елементів продуктивності, основними з яких є кількість рослин на одиниці площі, бобів на рослині, насінин у бобі та маси 1000 насінин [1, 2]. Ряд вчених зазначають, що існують тісні кореляційні зв'язки між індивідуальною продуктивністю рослин і кількістю бобів та насінин на рослині тощо. Проте елементи продуктивності досить мінливі і великою мірою залежать від багатьох чинників [1, 3, 4]. Проблемою є те, що для формування високоврожайних посівів сої невідомі оптимальні значення елементів продуктивності для кожного сорту та умови за яких вони формуються.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування елементів продуктивності сої та ступінь їх розвитку значно залежать від умов навколишнього середовища, біологічних особливостей сорту, густоти стояння рослин, фону живлення та інших заходів її вирощування [1, 2, 3].

Встановлено, що кількість бобів на рослинах, насінин у бобах і маса насінин напряму залежать від фотосинтезу та надходження вуглеводів в період їх формування. Зародки, боби і насіння не ростуть без асимілятів [5, 6, 7]. Ряд вчених вказують, що дефіцит вологи, висока температура повітря, нехватка світла тощо гальмують фотосинтез і надходження вуглеводів до репродуктивних органів, що сповільнює, або й припиняє їх ріст [7, 8, 9]. За нестачі вуглеводів під час цвітіння сої відбувається відмирання квіток від 36 до 81%, внаслідок чого формується мало бобів на рослинах [7]. Заходи, які стимулюють фотосинтез в період цвітіння і закладки бобів збільшують кількість бобів і насіння [10]. Кількість асимілятів впливає також на наливання насіння і збільшує або зменшує його розмір, а отже і врожай [5, 6].

Не вирішеними є питання закономірностей формування елементів продуктивності різних сортів сої за різних умов вирощування, що не дає можливостей цілеспрямовано формувати необхідну структуру врожаю для реалізації потенціалу продуктивності конкретного сорту. Тому вивчення цього питання є актуальною науковою проблемою.

Постановка завдання. Ставилась мета вивчити закономірності формування елементів продуктивності сортів сої Аратта і Софія залежно від фону живлення і норми висіву насіння та визначити їх оптимальні параметри для максимальної реалізації урожайного потенціалу культури.

Дослідження проводились у 2015-2016 рр. на полі Інституту зрошуваного землеробства НААН. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий з вмістом гумусу в орному шарі ґрунту 2,1%. Польові досліді закладали в чотириразовій повторності, облікова площа ділянок становила 27 м². Сіяли сорти сої Аратта і Софія, широкорядним способом, з міжряддями 45 см. Насіння обробляли препаратом азотфіксуючих бактерій на основі штаму *Bradyrhizobium japonicum*. Агротехніка в досліді була загальноприйнята для сої на зрошуваних землях півдня України. На ділянках вологість шару ґрунту 0,7 м поливами підтримувалась на рівні 70% НВ. Елементи структури врожаю визначали в снопах рослин відібраних на площі 0,25 м², в чотириразовій повторності. Освітленість в посівах визначали люксметром Ю-116 в 10 місцях кожної ділянки. Польові досліді та статистичний аналіз одержаних даних проводились за методикою Б.А.Доспехова [11] і використання комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Виклад основного матеріалу дослідження. Формування елементів продуктивності сої являє собою складну біологічну, динамічну, саморегулюючу систему. Кожен елемент структури змінюється в онтогенезі під впливом елементів сформованих раніше, умов зовнішнього середовища та технологічних заходів вирощування. На формування кожного елемента продуктивності впливає той елемент, який створений раніше. Першими формуються рослини і їхня кількість впливає на число гілок, бобів і насінин на рослині, а також на індивідуальну продуктивність рослин. Чим більша густина посіву, тим менше формувалося бобів і насінин на рослинах, а також менша маса насіння на рослинах і маса 1000 насінин обох сортів (табл.1).

Таблиця 1 – Елементи продуктивності сої залежно від сорту, густоти стояння рослин та фону живлення (2015-2016 рр.)

Сорт	Фон живлення	Норма висіву, тис./га	Кількість, шт.			Маса, г	
			бобів на рослині	насінин на рослині	насінин у бобі	1000 насінин	насінин на рослині
Аратта	Без добрив	400	37	67	1,8	181,7	10,5
		600	29	52	1,8	176,1	7,8
		800	21	35	1,7	175,3	5,8
	Інокуляція	400	42	72	1,7	173,5	11,2
		600	31	49	1,6	171,6	7,6
		800	21	33	1,6	173,4	5,2
	N ₃₀ P ₄₀ + інокуляція	400	44	72	1,6	169,2	11,1
		600	28	45	1,6	170,7	7,2
		800	23	36	1,6	163,5	5,8
	N ₆₀ P ₄₀ + інокуляція	400	42	70	1,7	171,3	11,3
		600	28	45	1,7	169,0	6,9
		800	19	30	1,6	160,3	4,6
Софія	Без добрив	400	42	63	1,7	164,8	12,6
		600	41	60	1,5	161,1	8,2
		800	25	38	1,5	155,5	5,3
	Інокуляція	400	67	99	1,6	163,8	13,9
		600	48	68	1,4	164,1	9,9
		800	39	59	1,5	160,0	8,8
	N ₃₀ P ₄₀ + інокуляція	400	39	61	1,6	159,0	13,5
		600	38	60	1,6	163,4	8,9
		800	23	35	1,5	161,9	4,8
	N ₆₀ P ₄₀ + інокуляція	400	54	87	1,6	164,0	13,8
		600	36	55	1,5	158,3	7,9
		800	22	33	1,5	152,3	5,0
НІР ₀₅			3	11	0,1	4,3	0,2

Розвиток кожного елемента структури врожаю сої найбільше залежав від норми висіву насіння. Кореляційний аналіз даних показав, що існує тісна зворотна залежність між кількістю рослин на 1 м² і бобів на рослині ($r = -0,94-0,83$), кількістю насінин на рослині ($r = -0,96-0,83$), масою насіння на рослині ($r = -0,95-0,92$) і масою 1000 насінин ($r = -0,39-0,68$), залежно від сорту (табл.2).

Таблиця 2 – Коефіцієнти кореляції між елементами продуктивності сортів сої Аратта і Софія (середнє за 2015-2016 рр.)

Елементи продуктивності	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин на рослині, г	Насінин у бобі, шт.	Маса насіння на рослині, г	Маса 1000 насінин, г
Кількість рослин, шт./м ²	-0,94*-0,83**	-0,96-0,83	-0,55-0,35	-0,95 -0,92	-0,39-0,68
Кількість бобів, шт.	-	0,99-0,99	0,36- 0,12	0,99-0,86	0,22-0,68
Кількість насінин, шт	-	-	-	0,99-0,86	0,31-0,69
Насінин у бобі, шт.	-	-	-	0,47- 0,29	0,70-0,43
Маса насіння, г	-	-	-	-	0,32-0,63

*сорт Аратта; **сорт Софія

Найбільша кількість бобів, насінин і маса насіння на рослинах, а також маса 1000 насінин формувались за норми висіву 400 тис./га, а збільшення її до 600 і 800 тис./га призводило до зменшення їх в обох сортів. Так, у сорту Аратта за норми висіву 400 тис./га на рослинах нараховувалося 37-44 бобів, а при 800 тис./га – 19-23 шт. Це можна пояснити тим, що в густих посівах, збільшувалась конкуренція рослин за вологу, світло та поживу, внаслідок чого гальмувався фотосинтез і зменшувалося надходження асимілятів до репродуктивних органів, що й погіршувало умови для формування бобів і насіння. Разом із тим слід зазначити, що у зріджених посівах рослини хоча й формують більше бобів та вищу індивідуальну продуктивність, ніж за оптимальної густоти, але через малу кількість рослин забезпечують нижчий урожай. Тобто урожай сої визначається не одним якимось елементом продуктивності, а їх комплексом.

Усі ці дані свідчать, що при зміні норми висіву сої змінюється розвиток всіх елементів продуктивності, які формуються пізніше. Тобто норма висіву значною мірою задає умови для розвитку елементів продуктивності. Тому при формуванні високопродуктивних посівів сої головним завданням є створення оптимальної густоти стояння рослин, як елемента продуктивності, який значно впливає на решту елементів і, в першу чергу, оптимізувати саме цей елемент, застосовуючи відповідну норму висіву насіння.

Одержані дані свідчать також, що всі елементи продуктивності сої значно залежать від біологічних особливостей сорту. Кожен сорт має свої оптимальні параметри структури врожаю. Сорти Аратта і Софія формують різну кількість бобів і насінин на рослинах, а також масу 1000 насінин. Більше бобів і насінин було на рослинах сорту Софія. Так, у цього сорту на рослині нараховувалося у середньому по досліді 39 бобів, тоді як у сорту Аратта їх було 30 шт., а насінин відповідно – 60 і 50 шт. Тому при формуванні посівів сої необхідно враховувати особливості структури кожного сорту.

Інокуляція насіння збільшувала кількість бобів і насінин на рослинах, а мінеральні добрива, на фоні інокуляції, мало впливали на їх кількість, що можна пояснити тим, що за інокуляції насіння сої, азотні добрива мало покращували азотне живлення рослин та їх розвиток.

Кількість насінин у бобах обох сортів була малою – 1,4-1,8 шт. Це можна пояснити значним відмиранням зародків насіння під впливом високої температури повітря (до 35-38°C) в період їх формування. Відомо, що температура повітря вище 30 °C пригнічує фотосинтез сої, внаслідок чого недостатньо надходить асимілятів до зародків, частина з яких відмирає [9, 12]. Найбільше насінин у

бобах нараховувалось в розріджених посівах – за норми висіву 400 тис. насінин на 1 га, а при збільшенні норми висіву до 800 тис./га їх кількість зменшувалась. Інокуляція і мінеральні добрива практично не сприяли збільшенню цього показника в обох сортів.

Маса 1000 насінин більшою була в сорту Аратта і становила 160-182 г, а в сорту Софія – 152-165 г. Варіювання цього показника є наслідком змін умов навколишнього середовища під час наливу насіння та густоти посіву і фону живлення. Найбільша маса 1000 насінин, на всіх фонах живлення, формувалась за норми висіву насіння 400 тис./га, а при збільшенні густоти посіву вона зменшувалась. Інокуляція насіння і мінеральні добрива дещо зменшували цей показник. Ряд авторів зазначають, що збільшення кількості насіння часто супроводжується зменшенням їх розміру, а це нівелює досягнення в збільшенні кількості насіння [13]. Наші дослідження свідчать, що зменшення числа насінин на рослинах, при загущенні посіву, не призводило до збільшення крупності насіння. Але за однакової густоти посіву, збільшення кількості насіння на рослинах, викликане покращенням фону живлення, часто викликало зменшення маси 1000 насінин.

Маса насіння на рослинах сої становила 4,6-13,9 г і значно залежала від густоти посіву, сорту і фону живлення. Вища індивідуальна продуктивність рослин у сорту Софія – 4,8-13,9, а в сорту Аратта – 4,6-11,4 г. Маса насіння на рослинах найбільше залежала від густоти посіву. Чим більша густина стояння рослин, тим менша маса насіння формувалась на рослинах. Найбільшою індивідуальна продуктивність рослин була на посівах за норми висіву 400 тис./га – 10,5-13,9 г, а при нормі висіву 800 тис./га вона значно знижувалась і становила лише 4,6-8,8 г. Маса насіння на рослинах дещо збільшувалась при інокуляції насіння азотфіксуючими бактеріями, а мінеральні добрива мало впливали на цей показник.

Фактором, який значно впливає на формування елементів продуктивності сої, є освітленість в посівах. Кореляційний аналіз даних показав, що між освітленістю в посіві та кількістю бобів на рослині існує тісна позитивна залежність $r = 0,80-0,82$, а з масою насінин на рослині – $r = 0,60-0,77$. У варіантах з великою густиною стояння рослин (800 тис./га) значно знижувалась освітленість в посівах, що негативно впливало на формування репродуктивних органів – менше закладлось бобів на рослинах, менше насінин на одній рослині та меншою була індивідуальна продуктивність рослин, ніж на посівах з меншою густиною. Це пояснюється тим, що за низької освітленості гальмується фотосинтез та зменшується надходження асимілятів до репродуктивних органів, що негативно впливає на їх формування і розвиток.

Слід відмітити, що в посівах сої діє компенсаційний механізм формування елементів продуктивності. Мала густина посіву значною мірою компенсується інтенсивнішим гілкуванням рослин, а також формуванням більшої кількості бобів і насінин на рослинах та більшою масою 1000 насінин і це зменшує втрати врожаю від зрідженості посівів. Так, лише за рахунок насінин сформованих на бокових гілках сорт Аратта створював у середньому 19,5%, а сорт Софія – 24,2% загальної продуктивності рослин. Завдяки цьому відхилення норми висіву сої на 20-25% від оптимальної, компенсується більшою індивідуальною продуктивністю рослин і тому майже не знижує її врожайність. Така здатність сої забезпечує їй високу ступінь адаптації до мінливих умов вегетації та недоліків технології.

Статистичний аналіз даних одержаних в умовах достатнього водозабезпечення сої показав, що й між іншими елементами структури простежуються тісні взаємозв'язки і взаємодія. Тісна кореляційна залежність існує між кількістю бобів і кількістю насінин на рослині – $r = 0,99$, та масою насіння на рослині – $r = 0,99-0,86$. Між кількістю і масою насіння на рослині коефіцієнт кореляції становив $0,99-0,86$. Тіснота зв'язків між іншими елементами структури середня.

Кількість насінин на рослині найбільше корелює з кількістю бобів на рослині – $r = 0,99$, а маса насінин на рослині – з кількістю бобів на рослині – $r = 0,99-0,86$, з кількістю насінин на рослині – $r = 0,99-0,86$ та кількістю рослин на 1 м^2 – $r = -0,95-0,92$.

Регресійний аналіз даних показав, що зв'язок між кількістю рослин на 1 м^2 і бобів на рослинах лінійний та описується рівняннями:

$$\text{сорт Аратта} - y = -0,77x + 64,9, R^2 = 0,88$$

$$\text{сорт Софія} - y = -0,85x + 80,2, R^2 = 0,69$$

де y – кількість бобів на рослині, шт.; x – кількість рослин на 1 м^2 , шт.

Залежність маси насіння на рослинах від кількості бобів на рослині описується рівняннями:

$$\text{сорт Аратта} - y = 0,279x - 0,558, R^2 = 0,98$$

$$\text{сорт Софія} - y = 0,226x + 0,467, R^2 = 0,74$$

де y = маса насіння на рослині, г; x – кількість бобів на рослині, шт.

Ці рівняння дають можливість прогнозувати кількість бобів і масу насіння на рослинах, а відповідно і врожайність сої, залежно від густоти стояння рослин і кількості бобів на рослині та вносити корективи в заходи по догляду за посівами.

Під впливом досліджуваних факторів параметри елементів продуктивності змінювались по-різному. Найбільш стабільними є показники маси 1000 насінин та кількості насінин у бобі. Коефіцієнт варіації цих елементів становив 2,4-3,3% та 3,9-5,4 відповідно. В обох сортів значно вища ступінь варіювання кількості бобів на рослині ($V = 30-34\%$), кількості насінин на рослині ($V = 32-37\%$) та маси насінин на рослині ($V = 32-35\%$). Ці показники більш мінливі у сорту Софія. Висока мінливість вказаних ознак дає можливість за допомогою технологічних заходів регулювати їх параметри в потрібних межах і, тим самим, змінювати величину врожаю.

Кращі умови для формування елементів продуктивності та оптимального їх поєднання у сорту Аратта були за норми висіву 400 тис./га та інокуляції насіння, а сорту Софія – за норми висіву 600 тис./га та фону живлення $N_{30}P_{40}$ + інокуляція.

Висновки. Формування елементів продуктивності сої значно залежить від сорту, фону живлення і норми висіву. Норма висіву сої великою мірою задає умови для розвитку всіх елементів продуктивності. При збільшенні густоти посіву погіршується розвиток всіх решти елементів продуктивності, які формуються пізніше. Між кількістю рослин на 1 м^2 і бобів та насінин на рослині, а також масою насіння на рослинах існує тісна зворотна кореляційна залежність – $r = -0,96-0,83$, Тісна позитивна залежність існує між кількістю бобів і кількістю насінин на рослині – $r = 0,99$, та масою насіння на рослині – $r = 0,99-0,86$. Між кількістю і масою насіння на рослині коефіцієнт кореляції становить $0,99-0,86$.

Фактором, який значно впливає на формування елементів продуктивності сої, а отже і на її врожайність, є освітленість в посівах. Між освітленістю в посіві

та кількістю бобів і насінин на рослині, існує тісна кореляційна залежність $r = 0,80-0,82$.

В посівах сої діє компенсаційний механізм формування елементів продуктивності. За меншої густоти рослин формується більше гілок, бобів і насінин на рослинах, а також більша маса 1000 насінин і це зменшує втрати врожаю від зрідженості посівів. Зменшення норми висіву сої на 20-25% від оптимальної, компенсується більшою індивідуальною продуктивністю рослин і тому майже не знижує її врожайність.

Кожен сорт сої має свої оптимальні параметри елементів продуктивності. Кращі умови для формування елементів продуктивності сорту Аратта та оптимального їх поєднання, були за норми висіву 400 тис./га та інокуляції насіння, а сорту Софія – за норми висіву 600 тис./га та фону живлення $N_{30}P_{40}$ + інокуляція.

Розроблені рівняння регресії, які дають можливість прогнозувати кількість бобів і масу насіння на рослинах та врожайність сої, залежно від сорту, густоти стояння рослин і кількості бобів на рослині та вносити корективи в заходи по догляду за посівами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої / А.О. Бабич. – К.: Урожай, 1993. – 429 с.
2. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.
3. Іванюк С. Потенціал продуктивності соєвого поля / С. Іванюк // Агробізнес Сьогодні. – 2015. – №21 (316). – С.50-54.
4. Lavtynenko Y.O. Regression and correlation analysis of soybean productivity elements / Lavtynenko Y.O., Kuzmych V.I., Klubuk V.V. // Таврійський науковий вісник. – 2015. – № 92. – С.60-64.
5. Egli D.B. Partitioning of assimilate between vegetative and reproductive growth in soybean / Egli D.B., Guffy R.D., Leggett J.E. // Agronomy Journal. – 1985. – 77. – P. 917-922.
6. Egli D.B. Variation in leaf starch and sink limitations during seed filling in soybean / D.B. Egli // Crop Science. – 1999. – 39. – P. 1361-1368.
7. Jiang G. H. Shade induced changes in flower and pod number and fruit abscission in soybean / G. H. Jiang, D.B Egli // Agronomy Journal. – 1993. – 85. – P. 221-225.
8. Леман В.М. Курс светокультуры растений. Изд. 2-е перераб. и доп. Учеб. пособие для с.-х. вузов / В.М.Леман. – М.: Высшая школа, 1976. – 271 с.
9. Эгли Д.Б. Физиология урожайности сои: принципы и процессы формирования урожая / Д.Б.Эгли // Соя: биология, производство, использование (за ред. Гурикбала Сингха.). – Киев: Издательский дом «Зерно», 2014. – 656 с.
10. Hardman L.L., Brun W.A. Affects of atmospheric carbon dioxide enrichment at different development stages on growth and yield components of soybeans / L.L. Hardman, W.A. Brun // Crop Science. – 1971. – 11. – P. 886-888.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.

12. Wilcox, W.J. Growth and development of soybean lines that differ for maturity / J.A. Wilcox, W.J. Wiebolt, T.I. Niblack, K.D. Kephart // Agronomy Journal. – 1995. – 87. – P. 932-935.

13. Kantolic A.G. Development and seed number in indeterminate soybean as affected by timing and duration of exposure to long photoperiods after flowering / A.G. Kontolic, G.A. Slafer // Annals of Botany. – 2007. – 99. – P.925-933.

УДК 631. 6 (477)

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЗАСОЛЕНИХ ТА ОСОЛОНЦЬОВАНИХ ПЛОЩ ГРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЧАПЛІНСЬКОГО РАЙОНУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Подмазка О.В. – к. с. – г. н., асистент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Мета роботи базується на прогнозуванні показників меліоративного стану зрошуваних земель і прилеглих до них територій. Результати відображені графічно щодо засолення та осолонцювання зрошуваних сільськогосподарських земель і проведено прогноз з подальшим розвитком цих показників. Визначено основні комплексні заходи з управління меліоративним режимом, підвищення родючості зрошуваних ґрунтів, поліпшення їх агроекологічного стану та їх раціонального використання.

Ключові слова: засолення, осолонцювання, зрошення, гідрогеолого-меліоративний стан, прогнозування.

Подмазка А.В. Прогнозирование показателей засоленных и осолонцованных площадей почв на территории Чаплинского района Херсонской области

Цель работы базируется на прогнозировании показателей меліоративного состояния орошаемых земель и прилегающих к ним территорий. Результаты отражены графически по засолению и осолонцеванию орошаемых сельскохозяйственных земель и проведения прогноза с последующим развитием этих показателей. Определены основные комплексные мероприятия по управлению меліоративным режимом, повышение плодородия орошаемых почв, улучшения их агроэкологического состояния и их рационального использования.

Ключевые слова: засоление, осолонцевания, орошения, гидрогеолого-меліоративное состояние, прогнозирование.

Podmazka O.V. Forecasting of salinity and sooty soils in the Chaplinsky district of the Kherson region

The purpose of the work is based on the forecasting of the land reclamation state of irrigated lands and adjacent territories. The results are graphically depicted on the salinity and salinization of irrigated agricultural lands and a forecast was made with the further development of these indicators. The basic complex measures on management of land reclamation regime, increase of fertility of irrigated soils, improvement of their agro-ecological condition and their rational use are determined.

Keywords: salinization, salinization, irrigation, hydrogeological-reclamation state, prognostication.

Постановка проблеми. З кожним роком ситуація на території Чаплинського району Херсонської області змінюється за показниками гідрогеолого-меліоративного стану. Основним джерелом негативного впливу на навколишнє природне середовище є багаторічне нераціональне використання зрошувальних

систем, водних та земельних ресурсів, що значно вплинуло на стан довкілля та призвело до виникнення ряду екологічних, економічних і соціальних проблем [1, с. 210].

На екологічне забруднення ґрунтів впливають засоби хімізації сільського господарства, тобто, застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин. З одного боку, вони є важливою умовою отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур, з іншого боку – вони можуть спричинити погіршення агрономічно-цінних властивостей та екологічних показників ґрунтів [2, с. 280; 3, с. 135].

Постановка завдання. Дослідження базується на прогнозуванні основних показників меліоративного стану зрошуваних земель і прилеглих до них територій у часі і просторі та обґрунтуванні основних інженерних і меліоративних заходів щодо покращення меліоративного стану територій Чаплинського району Херсонської області.

Теоретичним базисом дослідження є класичні положення теорії сільськогосподарських меліорацій, меліоративної гідрогеології та геології, наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених. Методологічною основою дослідження є комплексний і системний підхід до оцінки меліоративного стану зрошуваних земель та прилеглих до них територій, а також сукупність сучасних наукових методів дослідження, а саме: аналізу та порівняння (для вивчення та аналізу динаміки показників меліоративного стану зрошуваних та прилеглих сільськогосподарських земель); спостереження (для створення бази даних показників меліоративного стану зрошуваних сільськогосподарських земель); порівняння (для порівняння і аналізу показників меліоративного стану зрошуваних земель за роками); моделювання та прогнозування (для прогнозування показників меліоративного стану зрошуваних сільськогосподарських земель у часі).

Засолення та осолонцювання – важливі фактори, що знижують родючість ґрунтів, перешкоджають їх раціональному використанню та негативно впливають на урожайність сільськогосподарських культур, а також знижують економічний ефект від використання зрошення [4, с. 25; 5, с. 47].

Загальновідомо, що водорозчинні солі, особливо солі натрію, зумовлюють низьку родючість засоленних ґрунтів. Розрізняють засолення ґрунтів в природних умовах або первинне засолення і засолення в штучних умовах або вторинне засолення. Останнє відбувається при зрошенні, якщо зрошувальна система не має ефективно працюючого штучного дренажу або використовуються зрошувальні води з підвищеною мінералізацією [6, с. 24]. Значна частина засоленних земель приурочена до рівнин різного генезису, серед яких первинні рівнини, звільнені від моря після регресії і складені осадовими соленосними відкладеннями, перекритими з поверхні шаром альвію (Причорноморська низовина) [5, с. 47].

Виклад основного матеріалу дослідження. За даними аналізу гідрогеолого-меліоративного стану територій Чаплинського району за 2004 – 2017 роки відмічається, що на території не спостерігалось сильнозасоленних меліоративних земель, окрім середньозасоленних, які знаходяться в Магдалинській та Іванівській сільських радах на площі 6 га в кожній. Переважає значна частина сільськогосподарських земель сільських рад з слабозасоленними ґрунтами (Преображенська, Червонополянська, Надєждівська, Кучеряво-Володимирівська, Балтазарівська, Хлібодарівська, Першокостянтинівська, Строганівська, Григорівська, Чаплинська,

ка, Асканія-Нова, Маркеєвська селищні ради). Найменша площа засоленних земель знаходиться в Червонополянській сільській раді – 11 га, а найбільша – в Кучеряво-Володимирівській сільській раді – 402 га. До незасоленних відносяться землі шести сільських рад (Новонаталівська, Шевченківська, Хрестівська, Павлівська, Долинська та Скадовська). Однак переважна частина сільськогосподарських земель залишаються незасоленними, а землі, які мають прямий вихід до о. Сиваш знаходяться в слабо засоленому стані.

Площі з слабо засоленними ґрунтами на зрошуваних землях району у 2010 році зменшилася до 225 га і на початок вегетаційного періоду цього ж року складала лише 0,45% від загальної площі сільськогосподарських угідь, лише з 2015 року відмічається збільшення площі за ступенем слабо засоленних угідь на території Чаплинського району. В районі широко розповсюджені землі з залишково солонцюватими ґрунтами. Їх нараховується 50330 га, у тому числі слабосолонцюватих – 49600 га, середньосолонцюватих – 712 га і сильносолонцюватих – 18 га [7, с. 32].

Для прогнозування площі з засоленними і осолонцюваними ґрунтами достатньо використати лінійний та поліноміальний метод тренда у зв'язку з незначними змінними числовими даними за період 2004-2017 рр. (рис. 1).

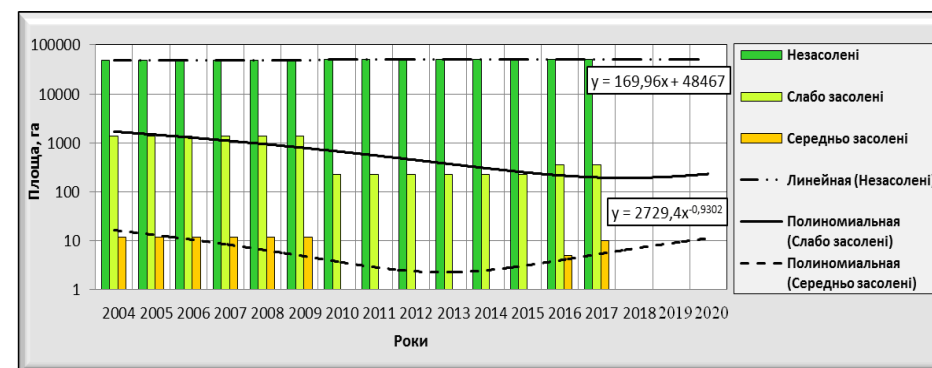


Рисунок 1. Прогноз площі зрошуваних земель за ступенем засолення

Виконавши прогноз площі зрошуваних земель за рівнем засолення методом тренда можна відмітити, що значні зміни відбуваються з 2016 року до 2020 року в бік збільшення площі з показниками за ступенем слабо – та середнього засолення, що підтверджується прогнозом на (рис. 1) Виникає необхідність в прийнятті відповідних заходів щодо покращення меліоративного стану сільськогосподарських земель району. На графіку (рис. 2) використаний метод Хольта і Брауна щодо прогнозування площі зрошуваних земель за ступенем засолення. Суттєві зміни відбуваються як за період дослідження, так і за прогнозний період до 2020 року. Прогноз показує, що площа зрошуваних земель слабозасоленних збільшується, починаючи з 2013 року, а середньозасолені з 2016 року і такий процес зростання площі триватиме до 2020 року.

Осолонцювання ґрунтів – найбільш поширений процес на зрошуваних землях [8, с. 150; 9, с. 11]. Солонцюваті ґрунти характеризуються високою в'язкістю, липкістю, вони мало водопроникні у вологому стані та дуже тверді, зцементовані

й безструктурні – в сухому. На таких ґрунтах рослини практично завжди страждають від нестачі вологи і особливо в посушливі роки, а при значному зволоженні – від нестачі повітря. Фізичне "дозрівання" сільськогосподарських рослин на солонцюватих ґрунтах відбувається значно пізніше ніж на не засолених та не осолонцюваних [10, с. 127].

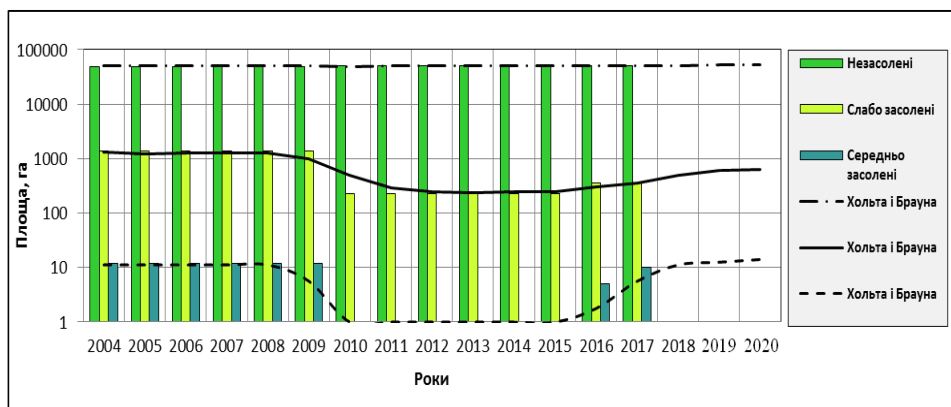


Рисунок 2. Прогнозування площ зрошуваних земель за ступенем засолення методом Хольта і Брауна

В значній мірі наявність площі осолонцюваних ґрунтів обумовлена природно-кліматичними та гідрогеологічними умовами (глибиною залягання рівня ґрунтових вод, їх мінералізацією та гідрохімічним складом). Лучно-солонцеві ґрунтові комплекси розповсюджені уздовж берегів Сивашу та Чорного моря.

Найбільш ефективним заходом поліпшення родючості лучних солонців є хімічна меліорація, яку можна застосовувати на ґрунтах з рівнем залягання ґрунтових вод не менше 1,5 м, та за умов, що немає загрози підняття ґрунтових вод вище цього рівня [10, с. 127].

Процес осолонцювання ґрунтів на зрошуваних сільськогосподарських землях району має тенденцію до прогресування. Так, за даними хімічних аналізів, виконуваних за результатами сольових зйомок і спостережень на ґрунтово-сольових стаціонарах, у ґрунтово-поглинаючому комплексі на зрошуваних землях зростає вміст іонів натрію і магнію при одночасному зниженні вмісту іонів кальцію. Поряд з посиленням процесів натрієвого і магнієвого осолонцювання зрошуваних ґрунтів відмічають процеси погіршення фізичних показників ґрунту (ущільнення, зниження водопроникності, дезагрегація, збільшення кількості недоступної рослинам вологи, утворення іригаційних кірок тощо).

Аналізуючи рівень та площі солонцюватих ґрунтів за період 2004-2017 рр. та виконавши відповідне прогнозування до 2020 року можна зробити висновок, що суттєвих змін площ осолонцюваних земель не спостерігається. Площа земель слабосолонцюватих за період аналізу і прогнозування складає 49560 га, середньосолонцюватих 712 га, сильносолонцюватих – 18 га, що відображено на (рис. 3).

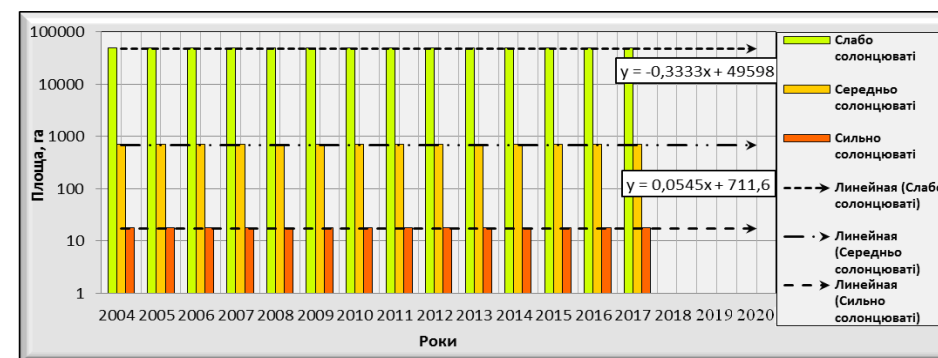


Рисунок 3. Прогнозування площ зрошуваних земель за ступенем солонцюватості в умовах Чаплинського району Херсонської області

Висновки. Виходячи з результатів прогнозу можна зробити такий висновок: найбільш достовірне прогнозування певних процесів залежить від кількості накопичених даних за роками та незначний інтервал розриву між даними за роками. Чим більша кількість даних з роками з незначною різницею показників, тим більш точніший прогнозний ефект від використаного числового позначення.

Необхідною умовою високоефективного, екологічно безпечного використання зрошуваних земель Чаплинського району є розробка і впровадження комплексу заходів з управління меліоративним режимом, підвищення родючості зрошуваних ґрунтів, покращення їх агроекологічного стану та раціонального використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Еколого-економічний моніторинг стану навколишнього середовища південного регіону України на шляху до сталого розвитку [Текст]: збірник наукових трудов / Л.М. Грановська, В.Г. Грановська // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2005. – Вып. 38. – С. 210-214.
2. Гринь И.М. Строительные конструкции из дерева и синтетических материалов / И.М. Гринь. – Изд. Объединение (Вища школа), 1975 – С. 280
3. В.Б. Георгиевский. Унифицированные алгоритмы для определения фильтрационных параметров. Справочник: Изд-во «Наукова Думка», Киев – 1971. – С. 135.
4. Кабінет міністрів України постанова: від 16 листопада 2000 р. / N 1704 Київ Про Комплексну програму розвитку меліорації земель і поліпшення екологічного стану зрошуваних та осушених угідь на період до 2010 року (з змінами, внесеними згідно з Постановою КМ N 863 (863-2006-п) від 24.06.2006)
5. Донченко И.М., Савчук В.П., Бурим А.В. Режим работы и эффективность закрытого горизонтального дренажа на рисовых оросительных системах Херсонской области // Совершенствование проектирования, строительства и эксплуатации оросительных систем в условиях Молдавии и юга Украины.- Кишинев, 1986. – С. 47-55.
6. Б.А. Тупицын, В.В. Морозов, В.Д. Кузьменко. Оросительные мелиорации в степной зоне УССР. Днепропетровск – 1990. – С. 24.

7. Інформація про меліоративний стан і рівні ґрунтових вод на зрошуваних та прилеглих до них землях і в сільських населених пунктах в зоні впливу меліоративних систем. Чаплинський район Херсонської області 2004 – 2017р. – Каховка, 2015. – С. 32.

8. Захист заглиблених частин споруд від підтоплення підґрунтовими водами / Д. О. Ладичук // Таврійський науковий вісник / М-во аграр. політики Укр., УААН, Навч. – наук. – вироб. комплекс "Херсон. агроун-т"; ред. В. О. Ушкаренко. – Херсон : Айлант, 2006. – Вип. 43. – С. 150-155.

9. Інноваційні методи оцінювання динаміки і прогнозування підтоплення сільськогосподарських угідь / А. І. Задорожний // Інформаційний вісник щодо актуальних питань з дорадництва (для вищих навчальних закладів/підрозділів/післядипломної освіти / Науково-методичний центр аграрної освіти. – К.: "Аграрна освіта", 2010. – № 4. – С. 11-16.

10. Ефективне використання зрошуваних земель Херсонської області : Монографія. – Херсон: стар., 2010. – С. 127.

УДК 633.12.631.53.02:581.132

ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ І СПОСОБІВ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ

Рарок А.В. – к. с. – г. н.,
Подільський державний аграрно-технічний університет

В статті висвітлено вплив строків і способів збирання на елементи продуктивності гречки. Оптимальним строком збору врожаю є 85 доба, за якого досягається найвища урожайність (1,62 т/га). Перенесення терміну збирання врожаю від раннього (75 діб) на більш пізній (85 діб після сходів) істотно збільшило надбавку зерна гречки на 0,19-0,29 т/га. При цьому, використання десикації і прямого комбайнування на 85 добу забезпечили отримання додатково ще 0,16-0,18 т/га вивішеного зерна у всіх сортів гречки. Перестій посівів гречки до 90 діб привело до зниження урожайності на 0,02-0,07 т/га.

Ключові слова: гречка, сорт, спосіб і строк збору, урожайність.

Rarok A.V. Elements of productivity of buckwheat crops depend on the lines and methods of harvesting

В статье освещено влияние сроков и способов уборки на элементы продуктивности гречки. Оптимальным сроком сбора урожая является 85 суток, при котором достигается высокая урожайность (1,62 т / га). Перенесение срока уборки урожая от раннего (75 суток) на более поздний (85 суток после всходов) существенно увеличило прибавку зерна гречки на 0,19–0,29 т/га. При этом, использование десикации и прямого комбайнирования на 85 сутки обеспечили получение дополнительно еще 0,16–0,18 т/га полноценного зерна у всех сортов гречки. Перестой посевов гречки до 90 суток привело к снижению урожайности на 0,02-0,07 т/га.

Ключевые слова: гречиха, сорт, способ и срок уборки, урожайность.

Rarok A.V. Elements of productivity of buckwheat crops depend on the lines and methods of harvesting

The article highlights the influence of the timing and methods of harvesting on the elements of buckwheat productivity. The best harvest period is 85 day in which is achieved the highest yield (1.62 t / ha). Postponing the harvesting period from the early (75 days) to the later (85 days after

emergence) significantly increased the addition of buckwheat grain by 0.19-0.29 t / ha. At the same time, the use of desiccation and direct combining on day 85 provided an additional 0.16-0.18 t / ha of high-grade grain for all buckwheat varieties. The over-sowing of buckwheat crops up to 90 days resulted in a decrease in yield by 0.02-0.07 t / ha.

Keywords: buckwheat, variety, harvesting method and term, productivity.

Постановка проблеми. Проблема збільшення виробництва зерна гречки, як надзвичайно цінної круп'яної культури, залишається в Україні головною. Нестійкі врожаї цієї культури пояснюються тим, що, з одного боку, вона різко реагує на зміну погодних умов, з іншого – недостатня увага приділяється технології її вирощування. Тому в отриманні високих урожаїв гречки важлива роль відводиться використанню адаптивних форм, здатних реалізувати свій генетичний потенціал продуктивності за нестабільних умов росту, вдосконаленню технології її вирощування та збирання врожаю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливо сформулювати високопродуктивні посіви гречки, що забезпечуються високою індивідуальною продуктивністю кожної рослини фітоценозу та оптимальним розміщенням їх на площі. Досліджено основні елементи технології вирощування гречки, проте й досі немає єдиної думки щодо оптимальних строків її збирання, які чинники при цьому є визначальними, а також який вплив десикації на зменшення втрат урожаю. Окремі вчені О.С. Алексеєва [1, с.440], В.Я. Білоножко, С.П. Полторецький [2, с.186], О.В. Кващук [3, с.65], стверджують, що найповноцінніший урожай у зоні Лісостепу України формується при побурінні 65–75% плодів. Дослідження Д.Я. Єфіменка [4, с.41], А.Ф. Якименка [5, с.183], П.М. Демиденко [6, с. 407] вказують на досягнення високого врожаю при дозріванні 85–95% плодів. Немає єдиної думки й відносно оптимального розміщення рослин на площі, що відповідно може впливати на способи збирання врожаю з мінімальними втратами.

Підвищення врожайності сортів гречки за різних строків і способів збирання врожаю, за можливості прямого обмолоту із застосуванням десикантів в умовах Лісостепу західного України не вивчені. Все це свідчить про актуальність досліджень спрямованих на збільшення валових зборів зерна цінної дієтичної круп'яної культури гречки.

Постановка завдання. Встановити оптимальні строки і способи збирання та їх вплив на елементи продуктивності гречки. Досліди закладались на дослідному полі Науково-дослідного інституту круп'яних культур ім. О.Алексеєвої ПДАТУ впродовж 2010-2017 рр. за методикою Державного сортопробування. Строк збирання врожаю пов'язаний з тривалістю генеративного періоду вегетації за роздільного способу збирання на 75, 80, 85 і 90 добу від повних сходів та прямим комбайнуванням на 85 добу після обробки десикантом Ураган Форте дозою 3,5 л/га на сортах гречки: Вікторія, Антарія, Малинка і Крупнозелена. Площа облікової ділянки – 50 м², повторень – чотири, попередник – пшениця озима.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідженнями встановлено, що строки збирання гречки не впливають на зміну морфологічних ознак рослин (висоту, кількість гілок, суцвіть). Істотно впливають лише сортові особливості, що проявлялось в продуктивності рослин гречки. Індивідуальна озерне-

ність рослин (кількість виповнених зерен) в середньому за роки досліджень варіювала від 47 до 56 шт. Так, у сорту Вікторія на 75 добу сформувалось 47 зерен, а на 80, 85 і 90 добу – відповідно 49, 53 і 49 шт(табл. 1).

Таблиця 1. – Індивідуальна озерненість рослини гречки залежно від строку збирання врожаю, 2010–2017 рр.

Строк збору врожаю (фактор В), діб	Сорт (фактор А)								Середнє
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	
Всього зерен, шт./рослині									
75	77,9	-4,9	83,8	+0,1	84,0	-1,6	86,2	-8,7	82,6
80	83,8	+2,0	87,3	+3,6	88,8	+3,2	90,1	-4,8	87,3
85	88,8	+7,0	91,9	+8,2	91,4	+5,8	91,7	-3,2	91,0
85*	91,4	9,6	94,3	+10,6	93,9	+8,3	94,8	-0,1	94,6
90(контроль)	81,8	–	83,7	–	85,6	–	94,9	–	88,5
Середнє	83,3	–	88,4	–	86,9	–	89,2	–	86,9
$HIP_{05(A)} = 0,23; HIP_{05(B)} = 0,85; HIP_{05(AB)} = 1,18$									
Виповнені зерна, шт./рослині									
75	46,8	-2,0	50,1	+0,4	49,2	-1,0	49,7	-5,0	48,6
80	48,7	-0,1	52,0	+2,3	52,3	+2,1	50,2	-4,5	50,8
85	53,0	+4,2	54,0	+4,3	54,3	+4,1	52,3	-2,4	53,4
85*	54,6	+5,8	55,2	+5,5	55,6	+5,4	54,5	-0,2	55,0
90(контроль)	48,8	–	49,7	–	50,2	–	54,7	–	50,8
Середнє	50,3	–	52,2	–	50,3	–	52,3	–	51,2
$HIP_{05(A)} = 0,19; HIP_{05(B)} = 0,92; HIP_{05(AB)} = 1,21$									
Частка виповнених зерен, %									
75	57,5	-1,2	57,9	-2,1	58,2	-1,1	57,9	-1,7	57,9
80	58,1	-0,6	58,6	-1,4	59,1	-0,2	58,4	-1,2	58,6
85	59,1	+0,4	59,5	-0,5	60,0	+0,7	59,0	-0,6	59,4
85*	59,4	+0,7	60,0	+0,9	60,2	+0,9	59,4	-0,2	59,8
90(контроль)	58,7	–	59,1	–	59,3	–	59,6	–	58,9
Середнє	58,6	–	59,0	–	59,4	–	58,8	–	58,9
$HIP_{05(A)} = 0,17; HIP_{05(B)} = 0,39; HIP_{05(AB)} = 0,53$									

Така ж закономірність спостерігалася й у решти сортів: відповідно у сорту Антарія – 50, 52, 54, 55 і 50 зерен; у сорту Малинка – 49, 52, 54, 56 і 50 зерен; у сорту Крупнозелена – 50, 50, 52, 55 і 53 шт. зерен/рослині.

Важливе значення у формуванні врожаю гречки має процес зав'язування та виповнення плодів. Цей процес можна проаналізувати відношенням кількості виповнених зерен до загальної їхньої кількості сформованих на рослині (рис. 1).

Виповненість зерна в середньому за роки досліджень залежала як від строку збору врожаю, так і генотипу сорту. За раннього строку (на 75 добу) частка виповненого зерна у середньому за сортами була на рівні 57,6–58,8%. Найбільшою (58,4–58,8%) вона була в сортів Малинка і Антарія, а в Крупнозелена і Вікторія цей показник був меншим і відповідно становив – 56,8 і 57,6%.

З подовженням тривалості вегетаційного періоду виповненість зерна збільшувалася до третього строку збирання врожаю (на 85 добу) і за прямого комбайнування після десикації. При запізнені збирання до 90 діб у всіх сортів відсоток виповнених зерен зменшувався за рахунок осипання плодів.

Відсоток неповного зерна (рудяка) у рослин досліджуваних сортів гречки, в середньому за роки досліджень змінювався від 33,1 до 41,3%. Найвищим він був за всіх строків збирання врожаю в сортів Вікторія і Крупнозелена. За використання такого агроприйому, як десикація, кількість рудяка зростала в усіх сортів. На нашу думку, причиною цього була дія десиканта, високих температур повітря, нестачі вологи в ґрунті в період формування і дозрівання плодів.

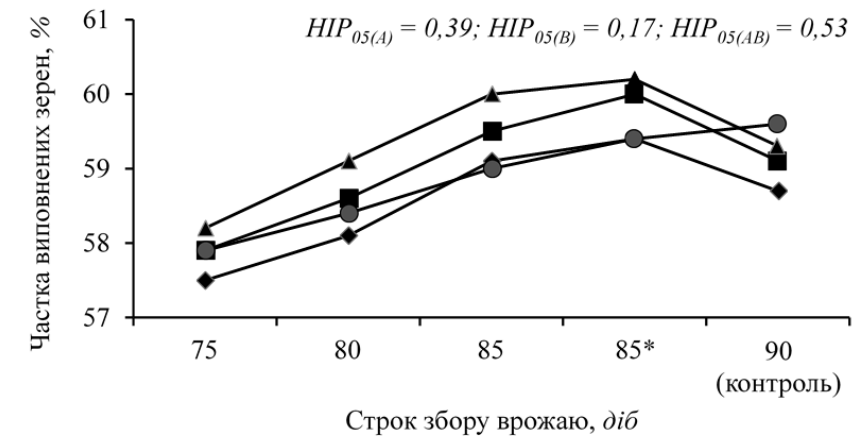


Рис. 3.11 Частка виповнених зерен (%) у їхній загальній кількості на одній рослині різних сортів гречки залежно від строку збирання врожаю, 2010–2017 рр.:

◆ – Вікторія; ■ – Антарія; ▲ – Малинка; ● – Крупнозелена.

Отже, відсоток виповнених зерен (відношення виповнених плодів до загальної їхньої кількості з однієї рослини) в середньому за роки досліджень залежав як від строку збирання врожаю, так і генотипу сорту. Формуванню найбільшої кількості виповненого зерна у рослин гречки сортів Малинка і Антарія забезпечена тривалістю вегетації не менше 85 діб як за роздільного, так і прямого комбайнування з використанням десикації. У сорту Крупнозелена, завдяки особливості будови квітконіжки, тривалість вегетації, без загрози зазначених втрат внаслідок осипання можна подовжити до 90 діб.

В цілому, за результатами морфологічного аналізу, більш продуктивними були рослини сортів Антарія і Малинка у варіантах, зібраних на 85 добу, сорт Крупнозелена – на 90 добу, за обох способів збору врожаю.

У середньому за роки досліджень (рис. 2) найвищу врожайність формували сорт Антарія – 1,53 т/га, що істотно на 0,21 т/га більше порівняно з сортом Вікторія та 0,05 і 0,06 т/га більше порівняно з сортами Малинка і Крупнозелена. При цьому необхідно також відмітити, що за першого з досліджуваних строків збору врожаю (75 діб) він забезпечував найбільший збір зерна роздільним комбайнуванням і в подальшому така перевага зберігалася до останнього строку збору порівняно з середньостиглими сортами Вікторія і Малинка. Середньопізньостиглий сорт Крупнозелена створений на основі зеленоквіткової форми, в якій підвищена стійкість до опадання внаслідок більшої кількості судинно-провідних пучків плодоніжки плоду, тому максимальну реалізацію його потенційних мож-

ливостей за умов роздільного збору врожаю забезпечував самий пізній строк (90 діб) – відповідно 1,73–1,88 т/га у більш сприятливі 2010, 2014 і 2016 роки та 1,29–1,34 т/га – у малосприятливі 2011, 2012 і 2017 роки.

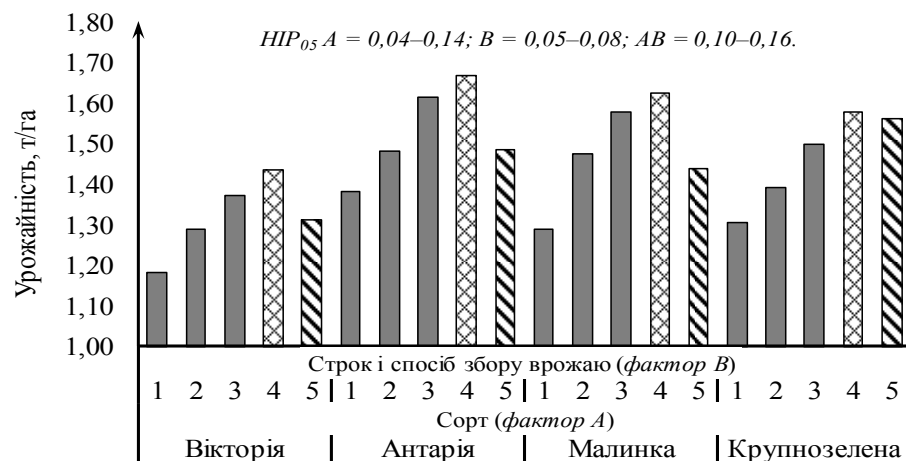


Рис. 2. Урожайність (т/га) сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю, 2010–2017 рр.:

1, 2, 3 і 5 – відповідно тривалість вегетації 75, 80, 85 і 90 діб після появи сходів за роздільного збору врожаю; 4 – тривалість вегетації 85 діб у поєднанні з десикацією і прямим комбайнуванням.

В цілому впродовж років досліджень за результатами статистичної обробки даних найменшим варіюванням даних характеризувався сорт Малинка – при коефіцієнті варіації $V = 7\%$ він є більш пластичним до умов вирощування, а істотно вищу урожайність (1,96 і 1,99 т/га) за умов роздільного збору врожаю сформували відповідно сорти Антарія і Малинка в найсприятливішому за погодними умовами 2014 році. Залежно від строку роздільного збору врожаю в усіх досліджуваних сортах перенесення його від раннього (75 діб) на 10 діб пізніший термін істотно збільшувало приріст зерна гречки на 0,19–0,29 т/га. При цьому, використання десикації і прямого комбайнування на 85 добу забезпечували отримання додатково ще 0,02–0,07 т/га виповненого зерна усіх сортів гречки, порівняно з подовженням вегетації до 90 діб. Найбільш ефективним використанням десикації і прямого обмолоту виявилось на посівах гречки сортів Антарія і Малинка, де втрати зерна внаслідок осипання були відповідно 0,16–0,18 т/га, при рівні урожайності 1,67–1,62 т/га. Найменш доцільним у цьому відношенні виявилась десикація посівів гречки сорту Крупнозелена на 85 добу вегетації – перенесення строків збору на 90 добу з роздільним комбайнуванням спричинило мінімальний недобір 0,02 т/га.

Висновки. Перенесення строку збору від раннього (75 діб) на пізніший термін (85 діб) істотно збільшує приріст зерна досліджуваних сортів гречки на 0,19–0,29 т/га. Найдоцільнішою десикація є в технології вирощування середньостиглих сортів Антарія і Малинка. Використання цього агроприйому забезпечує отримання додатково ще 0,16–0,18 т/га високоякісного зерна гречки. Середньопі-

зньостиглий сорт Крупнозелена характеризується підвищеною стійкістю до осипання, тому перенесення строків його двофазного збору на 90 добу не спричиняє істотних втрат врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Культура гречихи. Ч.3.: Технология возделывания гречихи / Е. С. Алексеева, И. Н. Елагин, В. Я. Білоножко, Е. В. Квашук, М. М. Малина, В. А. Рарок. – Камінець-Подольський: Издатель Мошак М. И., 2005. – 504 с.
2. Білоножко В. Я. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія / В. Я. Білоножко, А. П. Березовський, С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька. – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. – 332 с.
3. Квашук О. В. Сучасні інтенсивні технології вирощування круп'яних культур: навч. посіб. / О. В. Квашук. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О. В., 2008. – 244 с.
4. Ефименко Д. Я. Сроки скашивання гречихи / Д. Я. Ефименко, Г. И. Барабаш, А. П. Медведенский // Зерновое хозяйство. – 1987. – № 7. – С. 40–42.
5. Якименко А. Ф. Гречиха / А. Ф. Якименко. – М.: Колос, 1982. – 196 с.
6. Демиденко П. М. Опыт возделывания гречихи в колхозах Днепропетровской области / П. М. Демиденко // Селекция и агротехника гречихи. – Орел, 1970. – С. 404–410.

УДК: 633.854.54: 631.572

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО, ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ ПОДВІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ, НА СТРУКТУРУ СТЕБЛОСТОЮ

Рудік О.Л. – к.с.г. наук, доцент, ХДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті розглянуто вплив агротехнічних заходів на просторову структуру стеблостою льону олійного. Найбільший вплив на габітус та співвідношення між насінням, половиною та стеблами мають зрошення, внесення мінеральних добрив та збільшення норми висіву. Ці заходи забезпечують збільшення частки стебел в зоні їх технічної довжини. Доведено, що наявні засоби збирання об'єктивно зумовлюють втрати соломи на рівні більше 7% від біологічної маси рослин. Сорти льону різного призначення проявляють протилежну реакцію на зрошення, збільшуючи частку переважно основної продукції.

Ключові слова: льон олійний, солома льону олійного, біологічна маса, структура посіву, технологія вирощування, зрошення, сорти, способи збирання.

Рудік А.Л. Влияние агротехнических приемов возделывания льна масличного, предназначенного для двойного использования, на структуру стеблостою

В статье рассмотрено влияние агротехнических приемов на пространственную структуру стеблостою льна масличного. Наибольшее влияние на габитус и соотношение между семенами, половиной и стеблами имеет орошение, внесение минеральных удобрений и увеличение нормы высева. Эти приемы обеспечивают увеличение процента стеблей в зоне технической длины. Доказано, что существующие способы уборки закономерно обуславли-

вают потери соломы на уровне больше 7% от биологической массы растений. Сорта льна различного назначения проявляют противоположную реакцию на орошение, увеличивая долю преимущественно основной продукции.

Ключевые слова: лен масличный, солома льна масличного биологическая масса, структура посевов, технология возделывания, орошение, сорта, способы уборки.

Rudik O.L. Impact of agrotechnical measures of flax growing technologies on the structure of plant sowing intended for dual use

The paper covers the impact of agrotechnical measures on the spatial structure of plant sowing flax. Irrigation, mineral fertilization and increasing the seeding rate have the greatest impact on habitus and the relationship between seeds, chaff and stems. These measures provide an increase in the proportion of stems in the area of their technical length. The research proves that the available means of harvesting objectively cause straw losses of not less than 7% of the biological mass of plants. Various flax varieties have the opposite effect on irrigation, increasing the part of main products.

Key words: flax, straw of oil flax, biological mass, sowing structure, cultivation technology, irrigation, varieties, methods of harvesting.

Постановка проблеми. Аналіз тенденцій розвитку Світової економіки свідчить про посилення в розвинених країнах уваги до екологізації. Ці процеси мають складне та різностороннє вираження, від освіти, змін структури споживання, переоцінки існуючих технологій виробництва до перегляду підходів використання сировини, ресурсів, системи оцінювання тощо. Спостерігається тенденція до збільшення споживання природних, більш безпечних та відновлювальних ресурсів, посилення уваги до екологічної безпеки та утилізації відходів. Прикладами такої сировини є целюлоза та натуральні волокна рослинного походження. Безумовною перевагою їх є гігієнічність, дешевизна, цінні технологічні властивості, поєднуваність із іншими матеріалами, швидка деструкція, відновлюваність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багатий світовий досвід свідчить, що займатися питанням повної комплексної переробки соломи льону олійного є економічно доцільно [1,2].

Тому важливим і актуальним завданням є використання усього потенціалу закладеного природою в цю рослину – насіння, волокна, та відходів їх переробки [3].

Волокно льону олійного може бути використаним для виготовлення паперу, картону, а також волокон і виробів із нього, нетканих матеріалів різного призначення, наприклад як армованих конструкційних полімерних матеріалів, полегшених армованих деталей автомобільної, авіаційної та інших галузей промисловості, волокнистих плит [4-7].

Надзвичайно великі можливості використання виробів із соломи льону в екологічному будівництві, а відходів для виробництва біопалива.

У зв'язку зі збільшенням інтересом промислових підприємств до льону олійного, виникають питання щодо раціональної системи заходів збирання культури. Існуючі технології збирання зважають лише на вилучення насіння, і не розглядають стебла як джерело сировини та технологічно передбачають високий рівень втрат [8].

Висота рослин регламентується лише потребами та режимом збирання, а розподіл стеблової маси та репродуктивних органів не оцінюється. Відтак структура біологічної посівів перед збиранням, залежно від заходів вирощування не підлягали вивченню.

Постановка завдання. З метою дослідження особливостей розташування стебел та коробочок льону олійного по профілю рослини залежно від елементів агротехнічного комплексу вирощування в ДПДГ «Асканійське» НААНУ проводились польові дослідження. Дослідне господарство розташоване в зоні сухого Степу України. Ґрунти дослідної ділянки темно-каштанові слабко солонцюваті, містять в середньому гумусу 3,12%, легкогідролізованого азоту 5,0 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору 2,4 мг/100г і обмінного калію 40 мг/100 р. Об'єктом досліджень був сорт льону олійного Південна ніч, що висівався в польовій сівоzmіні після озимої пшениці. У досліді, була використана рекомендована зональна технологія вирощування культури. Дослід був закладений із чотирихкратним повторення, сноповий зразок відбирали із площі 0,1 м² при побурінні 70-75% коробочок. Для структурного аналізу із кожного снопа відбирали по десять типових рослин. Масову частку вологи визначали методом висушування до постійної маси.

Кліматичні умови зони характеризуються великою нерівномірністю надходження опадів, в наслідок чого, на фоні посушливості клімату, нерідко спостерігається повторна вегетація культури. У період досліджень погодні умови характеризувалися значним перевищенням температурного режиму і відхиленням надходження опадів від середніх багаторічних значень. Узагальнено за рахунок волго забезпечення найбільш сприятливими для культури був 2011 рік, а найменш відповідними 2012 та 2013 роки, що відобразилося на лінійних розмірах рослин навіть в умовах зрошення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Біологічною особливістю льону є наявність періоду інтенсивного росту рослини, що відповідно до кодування за системою ВВСН припадає на 30-39 мікрофазу онтогенезу. Сприятливі умови росту та розвитку в цей період сприяють формуванню видовженого стебла рослин та високого розташування репродуктивних органів. Також необхідно враховувати здатність культури до нижнього (базального) та верхнього галушення, що на зріджених масивах і у випадку відповідних умов набуває високого прояву та впливає на структуру стеблостою. Тому зрошення, сортові ознаки та заходи посівного комплексу, що визначають особливості розподілу рослин по поверхні поля, проявляють найбільш виражений вплив на габітус рослин. Такі особливості біологічні особливості також мають наслідки в розподілі окремих частин льону по висоті стеблостою.

Дослідження впливу зрошення, внесення мінеральних добрив N₆₀ P₄₅ K₄₅ та ширини міжряддя свідчить, що найбільший вплив на рослину має волго забезпечення та розподіл рослин на площі поля (Рис. 1).

За умов природного зволоження внесення добрив зумовлює збільшення частки стебла в зоні його технічної довжини у середньому на 1,37 та 0,34 пункти відповідно при вирощуванні культури із міжряддями 15 та 45 см. В цілому частка стебел в масі рослин зростала відповідно на 2,17 та 0,92 пункти. Репродуктивні органи, незалежно від досліджуваних факторів, зосереджувалися в шарах вище 25 см. Сівба культури з міжряддям 45 см, та удобрення зумовлювали певне зниження висоти розташування репродуктивної частини рослин та більш щільне її розташування по профілю.

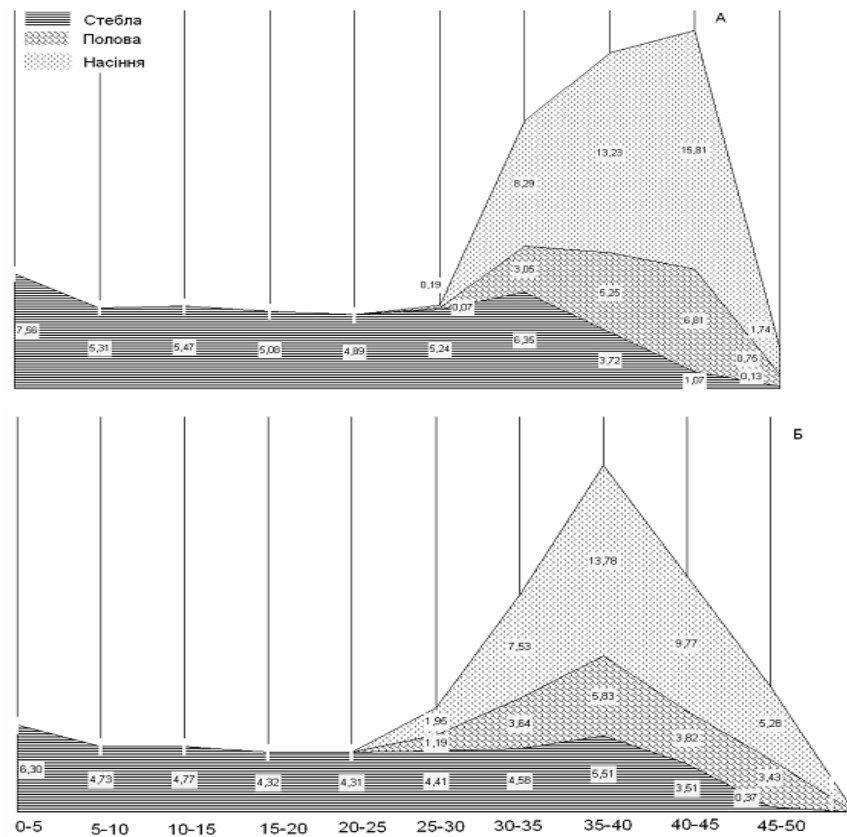


Рис 1. Структура профілю стеблостою рослин льону олійного сорту Південна ніч на суходолі (А) та при зрошенні (Б) на фоні живлення $N_{60} P_{45} K_{45}$ при міжрядді 15 см, %.

При зрошенні на удобреному фоні частка стебел у масі рослини при міжрядді 15 см не змінювалася, тоді як на широкорядних посівах зросла на 0,95 пункти. Репродуктивні органи розміщувалися на посівах із міжряддям 15 см вище 25 см, тоді як на широкорядних посівах зосереджувалися розпочинаючи із шару 20-25 см. Удобрення не впливало на розташування репродуктивних органів, тоді як при міжряддях 45 см розміщення їх було вищим. Таким чином центр маси репродуктивних органів під впливом досліджуваних факторів коливався в межах 36-38 см. В зоні виробничої висоти скошування (0-10 см) розташовується від 10 до 12,9% маси рослин, що складає від 16,7 до 23,3% маси стебла. При сівбі із міжряддями 45 см формуються гірші умови для збирання і використання соломи льону олійного призначення.

На структуру маси впливали також терміни сівби і загущення рослин (Рис 2). Зміщення часу сівби від моменту набуття ґрунтом стану фізичної стиглості на 20 діб зумовлювало зменшення в біологічній масі частки соломи в середньому на 1,53 пункти та збільшенні долі полови й насіння відповідно на 0,66 та 0,87 пункти.

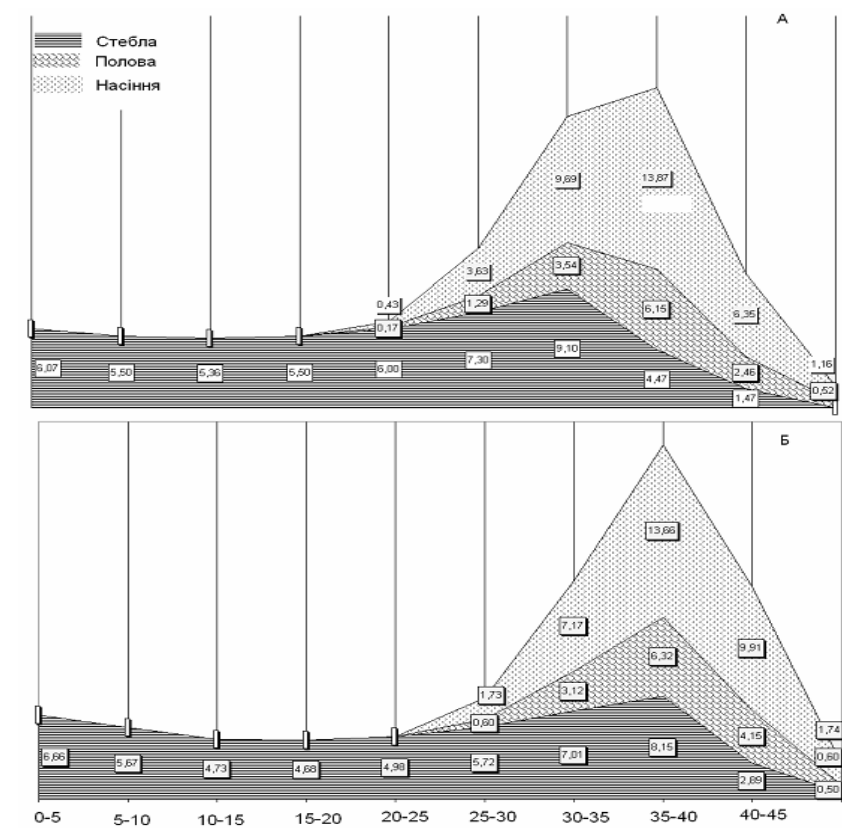


Рис 2. Структура профілю стеблостою льону олійного сорту Південна ніч при ранньому висіві, %. (А – 4 млн.шт/га; Б – 12 млн.шт/га.)

У наслідок формування більш високорослих рослин, при ранньому висіві, стеблова маса розташовується більш видовжено по профілю стеблостою, а тому в зоні скошування було зосереджено 11,8% стебел, проти 15,4% при висіві через 20 діб.

Загущення посівів, у наслідок збільшення норми висіву із 4 до 8 та 12 млн.шт/га, зумовлювало збільшення частки соломи на 0,38 та 0,32 пункти а полови на 0,36 та 0,76 пункти, при зменшенні долі насіння на 0,74 та 1,07 пункти. Більш вагомими відмінностями між варіантами різних норм висіву спостерігалися у перший термін посіву, порівнюючи із останнім. Тому ранні терміни сівби і вищі норми висіву льону олійного є більш сприятливими для технології подвійного використання культури.

Цілеспрямованій добір рослин на довге стебло чи переважно розвинені генеративні органи зумовили різне співвідношення органів таких рослин (Рис 3).

У прядивного сорту Глінум спостерігається виражена перевага частки стебла, яке складає 61,2% без зрошення та 64% при зрошенні, порівнюючи відповідно із 48,1 та 43,0% у сорту олійного призначення Айсберг. При цьому доля насіння має зворотну закономірність. Вищою вона була у олійного сорту Айсберг 36,1 та 35,1% відповідно умовам вологозабезпечення, порівняно із 18,1 та 16,6% у сорту льону-довгунця Глінум.

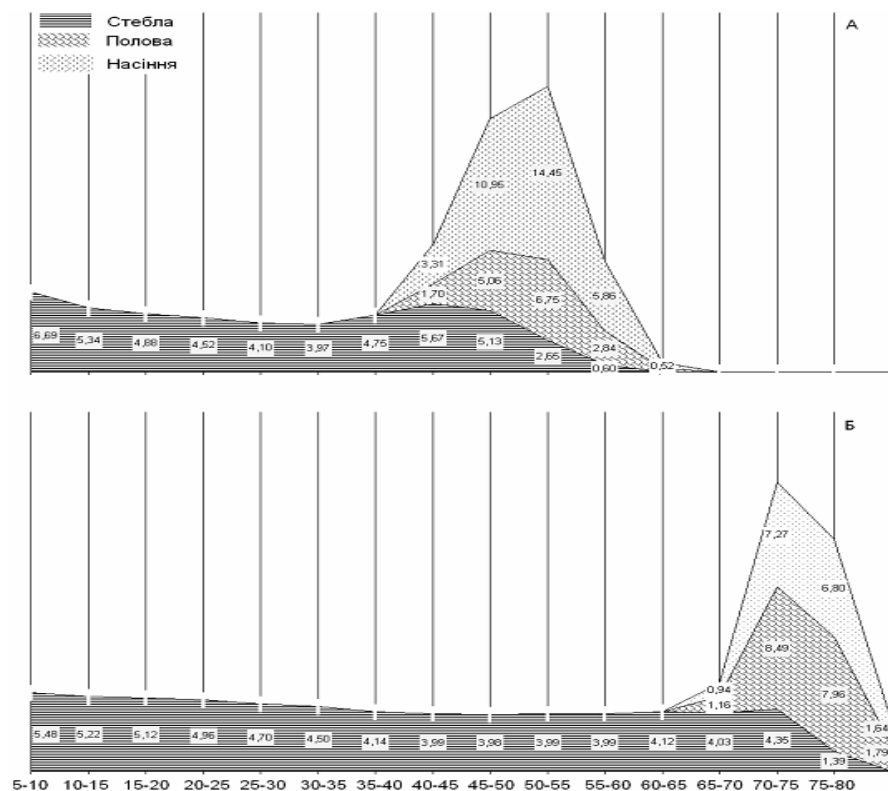


Рис 3. Структура профілю стеблостою рослин сортів льону олійного Айсберг (А) та льону-довгунця Гліnum (Б) на фоні зрошення, %.

У сортів різного призначення спостерігалася несхожа реакція на зрошення. У сорту Гліnum відбувалося збільшення частки стебла на 2,7 пункти, тоді як у сорту Айсберг таке перевищення складало 0,2 пункти. Однак частка насіння, в наслідок покращення умов зволоження, у даних сортів зменшувалася відповідно на 1,5 та 1 пункти.

Особливістю сорту льону-довгунця є формування більш видовженого стебла, порівнюючи із сортом олійного призначення, що більш чітко проявлялося на фоні зрошення. В зоні потенційного скошування рослин (0-10 см), в умовах суходолу було зосереджено 14,5% маси стебел у сорту Айсберг та 13,7% у сорту Гліnum. На фоні зрошення частка стебел в зазначеній зоні зменшилася, і складала відповідно 12,0 та 10,7%.

Дослідження різних технологій збирання свідчить, що перед обмолотом, в наслідок скошування стеблостою при формуванні валка, стеблова маса зменшувалася в середньому на 22,5%. Також спостерігалася зменшення частки насіння, що могло бути пов'язано із прямими втратами коробочок, тоді як маса полови залишалася на попередньому рівні. В наслідок десикації відбувалося зменшення маси полови, що було зумовлене більш швидким відмиранням листової маси, порівняно із дозріванням рослин на кореню. Відмінності від застосування окре-

мих препаратів для підсушування маси були в межах похибки дослідів. Таки чином десикація посівів створювала більш сприятливі умови для обмолоту насіння та збереження стеблової частини врожаю порівняно із дозрівання маси природнім шляхом чи за двофазного збирання.

Необхідно відмітити, що найбільший позитивний вплив на формування наземної маси рослинами льону здійснює зрошення та внесення мінеральних добрив. Агротехнічні заходи, що забезпечують підвищення урожайності насіння льону олійного одночасно забезпечують зростання урожайності соломи.

Вагоме значення в технології збирання льону олійного подвійного призначення має висота зрізу. За традиційного налагодження на висоту зрізу 10 см втрати сировини можуть перевищувати 20%. За мінімально можливої із технічної точки зору висоти зрізу 5 см втрати стеблової маси перевищують 7% від наземної частини рослини.

Висновки і пропозиції. Агротехнічними заходами, що забезпечують посилення ярусності господарськоцінної частини стебла льону олійного є зрошення, внесення мінеральних добрив та загущення стеблостою. Зрошення льону олійного збільшує висоту рослин, видовженість стебла, що сприяє технології подвійного використання культури. Загущення посівів льону підвищенням норми висіву збільшує висоту рослин та зону зосередження коробочок. Висота є генетично зумовленою ознакою льону, що указує на необхідність цілеспрямованого створення сортів подвійного призначення. Особливість розподілу стебел по профілю рослин льону олійного зумовлює визначальне значення висоти зрізу у формуванні величини врожаю соломи. Засоби збирання зернових культур технологічно спричинюють втрати соломи льону олійного на рівні не менше 7% від біологічної маси культури.

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку технічних засобів збирання льону подвійного призначення, що мають забезпечувати зменшення технологічних втрат соломи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Atchison, J.E., "Worldwide capacities for non-wood plant fiber pulping – increasing faster than wood pulp capacities", TAPPI Proceedings, Pulping Conference, 1988, 25-45.
2. Norton, A.J., S.J. Bennett, M. Hughes, J.P.R.E. Dimmock, D. Wright, G. Newman, I.M. Harris, and G. Edwards-Jones. 2006. Determining the physical properties of flax fibre for industrial applications: the influence of agronomic practice. *Annals of Applied Biology*. 149 (1): 15-25.
3. Сай В.А. Льон олійний – джерело натуральної сировини / В.А. Сай // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Луцьк, 2012. Випуск №39/ С.168-171.
4. Клевцов К.М. Перспективи розширення сировинної бази текстильної промисловості / К.М. Клевцов, О.А. Соболев, О.В. Князев // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины №1(15), 2009 С 67-72.
5. Островська А.В. Дослідження перспектив застосування волокна льону олійного для отримання композиційних матеріалів / А.В. Островська, С.В. Бобирь, Т.І. Тернова, Т.О. Кузьміна // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Луцьк, 2012. Випуск №39. С.134-140.
6. Western Economic Diversification website "Canadian Agrivalue Interests in the Canadian Standards Strategy" http://www.wd.gc.ca/rpts/research/agrivalue/26_e.asp

7. Путінцева С.В. Доцільність використання целюлози з волокон льону // С.В. Путінцева / Олійного в целюлозно-паперовій промисловості яхи розвитку стандартизації, сертифікації й оцінки якості товарів і послуг: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, (15-17 вересня 2015 р.), м. Херсон. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2015. – С.40-41.

8. Бобирь С.В. Зміна параметрів соломи льону олійного в процесі зберігання / С.В. Бобирь, А.В. Островська, Т.О. Кузьміна // Міжвузівський вісник “Наукові нотатки”. – Луцьк: Луцький національний технічний університет, 2011. – Вип. № 34. – С. 21–23.

УДК:633.25:633.31:631.5

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ КОРМОВИХ КУЛЬТУР ВУМОВАХ ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Силецька О. В. – к. с.-г. н., доцент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»
Сидякіна О. В. – к. с.-г. н., доцент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»
Іванів М. О. – к. с.-г. н., доцент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті розглядаються шляхи збільшення врожайності та покращення якості зеленої маси люцерни старовікової за рахунок озимих (жито, пшениця, ячмінь, ріпак), ранньовесняних (ячмінь, овес, ріпак, редька олійна) та пізньовесняних (суданська трава та кукурудза на зелений корм) насівів та внесення мінеральних добрив. Дослідження проводили впродовж 2015-2017 рр. на темно-каштанових ґрунтах СК «Радянська земля» Білозерського району Херсонської області. Вивчали два фони мінерального живлення рослин: без добрив і N₉₀P₆₀.

Мінімальну врожайність зеленої маси у досліді забезпечили насиви ранньовесняних культур, максимальну – насиви пізньовесняних культур. Використання сумісних посівів люцерни з насівними культурами сприяло збільшенню врожайності зеленої маси у середньому по фоні живлення на 21,48-29,99 т/га або 53,1-82,3% у варіантах досліді з озимими насівами, на 12,61-22,60 т/га або 33,8-60,6% – у варіантах з ранньовесняними насівами і на 24,47-43,08 т/га або в 1,7-2,2 рази – у варіантах з пізньовесняними насівами.

Покращення фону живлення шляхом внесення мінеральних добрив збільшувало як врожайність зеленої маси, так і вміст у ній сирого протеїну та його умовний вихід з гектара посіву. Бур'яни збільшували врожайність зеленої маси, але суттєво погіршували її якість, добрива, навпаки, збільшували врожайність і покращували якість зеленої маси, яка відповідала вимогам годівлі сільськогосподарських тварин.

За результатами трирічних досліджень визначено, що за озимих насівів найбільш доцільними є жито і ріпак, за ранньовесняних – редька олійна, за пізньовесняних – суданська трава. Незалежно від строку насівів рекомендовано покращувати фон живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив.

Ключові слова: люцерна старовікова, насівні культури, фони живлення, добрива, зелена маса, сирій протеїн, бур'яни.

Силецкая О.В., Сидякина Е.В., Иванив Н.А. Урожайность и качество зеленой массы кормовых культур в условиях орошения на юге Украины

В статье рассматриваются пути увеличения урожайности и улучшения качества зеленой массы люцерны старовозрастной за счет озимых (рожь, пшеница, ячмень, рапс), ранневесенних (ячмень, овес, рапс, редька масличная) и поздневесенних (суданская трава и кукуруза на зеленый корм) посевов и внесения минеральных удобрений. Исследования проводили в течение 2015-2017 гг. на темно-каштановых почвах СК «Радянська земля»

Белозерского района Херсонской области. Изучали два фона минерального питания растений: без удобрений и N₉₀P₆₀.

Минимальную урожайность зеленой массы обеспечили посевы ранневесенних культур, максимальную – посевы поздневесенних культур. Использование совместных посевов люцерны с посевными культурами способствовало увеличению урожайности зеленой массы в среднем по фону питания на 21,48-29,99 т/га или 53,1-82,3% в вариантах с озимыми посевами, на 12,61-22,60 т/га или 33,8-60,6% – в вариантах с ранневесенними посевами и на 24,47-43,08 т/га или в 1,7-2,2 раза – в вариантах с поздневесенними посевами.

Улучшение фона питания путем внесения минеральных удобрений увеличивало как урожайность зеленой массы, так и содержание в ней сырого протеина и его условный выход с гектара посева. Сорняки увеличивали урожайность зеленой массы, но существенно ухудшали ее качество, удобрения, наоборот, увеличивали урожайность и улучшали качество зеленой массы, которая соответствовала требованиям кормления сельскохозяйственных животных.

По результатам трехлетних исследований определено, что для озимых посевов наиболее целесообразными являются рожь и рапс, для ранневесенних – редька масличная, для поздневесенних – суданская трава. Независимо от срока посевов рекомендуется улучшать фон питания растений за счет внесения минеральных удобрений.

Ключевые слова: люцерна старовозрастная, посевные культуры, фоны питания, удобрения, зеленая масса, сырой протеин, сорняки.

Siletska O.V., Sydiakina O.V., Ivaniv M.O. The yield and quality of green of forage crops under irrigation conditions in the south of Ukraine

The article considers the ways to increase the yield and improve the quality of old alfalfa green forage at the expense of winter crops (rye, wheat, barley, rape), early spring (barley, oats, rape, oil radish) and late-summer (Sudan grass and corn on green fodder) sowings and Mineral fertilizers. The research was carried out during 2015-2017 in the dark chestnut soils of the RC Radianska of zemlia Bilozerskyi district of Kherson region. Two backgrounds of mineral nutrition of plants: without fertilizers and N₉₀P₆₀ were studied.

The minimum yield of green forage the experiment was provided by the sowings of early spring crops, the maximum – by the sowings of late-summer crops. The use of compatible crops of alfalfa and the sown crops contributed to an increase in the yield of green forage by 21,48-29,99 t/ha or 53,1-82,3% in the variants of the experiment with winter crops, by 12,61-22,60 t/ha or 33,8-60,6% – in the variants with early spring crops and by 24,47-43,08 t/ha or 1,7-2,2 times – in the variants with late spring cropson average in the background of nutrition.

The improvement of the nutrition background through the application of mineral fertilizers increased both the yield of green forage and the content of raw protein in it and its conditional yield per hectare of sowing. The weeds increased the yield of green forage, but significantly worsened its quality, the fertilizers, on the contrary, increased the yields and improved the quality of green forage, which met the requirements of feeding farm animals.

According to the results of the three years research, it is determined that rye and rape are the most expedient for winter crops, while oil radish is for early spring crops, and Sudan grass – for late spring. Crops regardless of the time of sowing, it is recommended to improve the plant nutrition background, at the expense of the application of mineral fertilizers.

Keywords: old alfalfa, sown crops, nutrition backgrounds, fertilizers, green forage, raw protein, weeds.

Постановка проблеми. Сучасне землеробство України спрямоване на покращення родючості ґрунтів і створення оптимальних умов для формування високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур. Особливо це стосується зрошуваних земель у зв'язку з відчуженням значно більшої кількості елементів живлення вирощеним урожаєм [1, с. 34]. Серйозною проблемою на сьогоднішній день є порушення сівозмін, у структурі яких переважають, в основному, зернові культури і соняшник. Одночасно з цим науковими дослідженнями встановлено, що частка багаторічних трав у структурі кормових сівозмін не

повинна бути меншою, ніж 50% від загальної площі ріллі [2, с. 81]. Тому розширення площ під багаторічними культурами та збільшення їх продуктивності є актуальною проблемою сучасного агропромислового комплексу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провідною багаторічною бобовою культурою зрощуваних сівозмін виступає люцерна. Її вирощування сприяє збагаченню ґрунтів органічними речовинами, зниженню рівня їх засоленості та покращенню водно-фізичних показників. Люцерна володіє протиерозійними властивостями і відіграє важливе агротехнічне значення в якості азотфіксатора. У симбіозі з бульбочковими бактеріями вона накопичує до 200-300 кг/га азоту з кожним роком вирощування, а тому є одним з найкращих попередників для зернових і кормових культур [3, с. 42].

За дотримання високого рівня агротехніки в оптимальних умовах зволоження травостої люцерни здатні формувати 40-60 т/га зеленої маси, 5-12 т/га сіна та зберігати високу продуктивність упродовж п'яти-шести років. Порівняно з конюшиною лучною, це у два-три рази економить насіння, потрібне для відновлення цих травостоїв [3, с. 42; 4, с. 13].

За поживними якостями люцерна перевершує усі інші кормові культури, і особливо її цінують за високий вміст фізіологічно активного білка, значний дефіцит якого в даний час має місце в Україні. Також ця культура збагачена на мінеральні речовини (кальцій, магній, калій, фосфор, залізо, селен, кремній, натрій, фтор, сірку, цинк, кобальт, мідь, марганець), які знаходяться у добре збалансованому стані, що полегшує їх засвоєння, та хлорофіл, який володіє лікувальними властивостями [5, с. 35].

Хімічний склад та поживність зеленої маси різних кормових культур, і навіть різних сортів однієї культури, значно різняться між собою. Так, як уже зазначалося раніше, зелена маса люцерни містить високу кількість сирого протеїну, проте годівля тварин тільки люцерною є небажаним явищем, що пов'язано зі зниженням коефіцієнту засвоєння цінних елементів живлення. Більш раціонально згодовувати люцерну з іншими кормовими культурами (наприклад, зеленою масою кукурудзи). Проте в умовах виробництва змішування кормів є складним організаційним процесом, тому більш доцільно проводити сумісні посіви люцерни зі злаковими компонентами [3, с. 43; 6, с. 51].

Постановка завдання. Метою проведених нами досліджень було визначити врожайність та якість зеленої маси люцерни старовікової (третьої – четвертої роки життя) та її сумісних посівів з насінними кормовими культурами залежно від строків насіву і фону мінерального живлення. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання: вивчити вплив досліджуваних факторів на врожайність зеленої маси кормових культур; дослідити особливості формування показників якості, а саме вмісту сирого протеїну в зеленій масі люцерни, насінних культур і бур'янів.

Дослідження проводили впродовж 2015-2017 рр. в умовах зрошення на темно-каштанових ґрунтах сільськогосподарського кооперативу «Радянська земля» Білозерського району Херсонської області. Повторність дослідження чотириразова. Площа дослідної ділянки – 185 м², облікової – 72 м².

Вивчали два фони мінерального живлення рослин: без добрив, N₉₀P₆₀. Насіви люцерни проводили озимими (жито, пшениця, ячмінь, ріпак), ранньовесняними

ми (ячмінь, овес, ріпак, редька олійна) і пізньовесняними культурами (суданська трава та кукурудза на зеленій корм).

Агротехніка вирощування була загальноприйнятою для умов зрошення півдня України. Сівбу насінних культур з одночасним внесенням мінеральних добрив (відповідно до схеми дослідження) проводили стерньовою сівалкою – культиватором СЗС-2,1 перпендикулярно до напрямлення рядків вегетуючої культури. Вегетаційні поливи виконували дощувальною машиною «Кубань» за зниження вологості активного шару ґрунту до 75-80% найменшої вологості. Вміст сирого протеїну в зеленій масі люцерни, насінних культур і бур'янів визначали за методом Кьельдаля.

Виклад основного матеріалу дослідження. За визначення врожайності зеленої маси люцерни та її сумісних посівів з насінними культурами встановлено, що вона піддавалася значним змінам залежно від строків насіву і фону мінерального живлення (табл. 1).

Використання сумісних посівів люцерни з насінними культурами сприяло збільшенню врожайності зеленої маси у середньому по фоні живлення на 21,48-29,99 т/га або 53,1-82,3% у варіантах дослідження з озимими насівами, на 12,61-22,60 т/га або 33,8-60,6% – у варіантах з ранньовесняними насівами і на 24,47-43,08 т/га або в 1,7-2,2 рази – у варіантах з пізньовесняними насівами. Тобто мінімальну врожайність зеленої маси у досліді забезпечили насіви ранньовесняних культур, а максимальну – насіви пізньовесняних культур.

Якщо аналізувати дані окремо по кожному варіанту сумісних посівів, то найкращі показники по озимих насівах було отримано за сумісного вирощування люцерни з жито і ріпаком – урожайність у середньому по фоні живлення становила 62,72-66,45 т/га, що більше, ніж в одновидовому посіві люцерни старовікової на 26,26-29,99 т/га.

Таблиця 1 – Урожайність зеленої маси кормових культур (середнє за 2015-2017 рр.), т/га

Кормові культури	Фон живлення		
	Без добрив	N ₉₀ P ₆₀	Середнє по фоні живлення
Озимі насіви			
Люцерна	29,81	43,11	36,46
Люцерна + жито	54,13	78,76	66,45
Люцерна + пшениця	47,67	63,98	55,83
Люцерна + ячмінь	47,75	68,12	57,94
Люцерна + ріпак	51,70	73,74	62,72
Ранньовесняні насіви			
Люцерна	30,40	44,21	37,31
Люцерна + ячмінь	40,92	58,92	49,92
Люцерна + овес	41,18	59,13	50,16
Люцерна + ріпак	44,48	63,92	54,20
Люцерна + редька олійна	50,00	69,81	59,91
Пізньовесняні насіви			
Люцерна	30,90	39,32	35,11
Люцерна + кукурудза	50,99	68,17	59,58
Люцерна + суданська трава	66,04	90,33	78,19

У варіантах дослідження з ранньовесняними насівами максимальну врожайність зеленої маси одержали за насіву редьки олійної – 59,91 т/га у середньому по фоні живлення. Це більше, ніж в одновидовому посіві люцерни старовікової на 22,6 т/га.

Із пізньовесняних насівів найвища врожайність зеленої маси визначена за насіву суданської трави – 78,19 т/га у середньому по фоні живлення. Це максимальний рівень урожайності у досліді.

Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{90}P_{60}$ збільшило врожайність зеленої маси в усіх варіантах досліді. Мінімальний її приріст, незалежно від строків насіву, визначений в одновидовому посіві люцерни старовікової – 8,42-13,81 т/га або 27,2-45,4% (рис. 1).

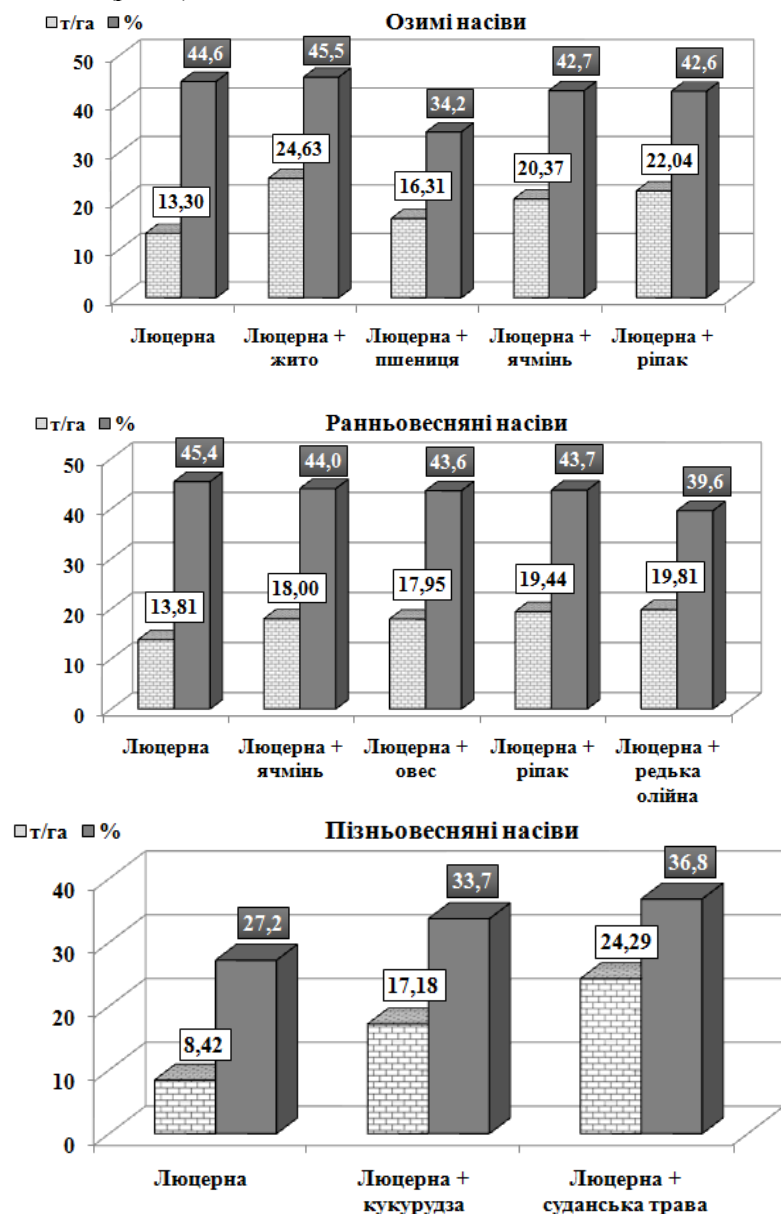


Рис. 1 Приріст зеленої маси кормових культур за внесення мінеральних добрив (середнє за 2015-2017 рр.)

У варіантах досліді з озимими насівами більшою мірою на добрива реагували насіви жита озимого. Приріст урожайності зеленої маси, порівняно з неудобреною ділянкою, становив 24,63 т/га або 45,5%. В ранньовесняних насівах максимальний приріст урожайності зеленої маси від внесених добрив одержали за насіву редьки олійної – 19,81 т/га або 39,6%. У варіантах з пізньовесняними насівами найкращий ефект від добрив забезпечили насіви суданської трави – приріст урожайності до неудобреного варіанту був максимальним і становив 24,29 т/га або 36,8%.

Зелена маса озимих насівів у середньому по фоні живлення містила 7,03-7,92% сирого протеїну, ранньовесняних – 7,71-7,82%, пізньовесняних – 6,57-7,82% (табл. 2). Максимальне накопичення сирого протеїну визначено в одновидових посівах люцерни. За проведення насівів даний показник дещо зменшувався. У насівах озимих культур мінімальний вміст сирого протеїну забезпечила пшениця, максимальний – ячмінь. Ранньовесняні насіви за даним показником якості майже не відрізнялися. У варіантах досліді з пізньовесняними насівами за вмістом сирого протеїну в зеленій масі спостерігали максимальну різницю між одновидовим і насівними посівами люцерни старовікової.

Таблиця 2 – Вміст сирого протеїну в зеленій масі кормових культур (середнє за 2015-2017 рр.), %

Кормові культури	Фон живлення		
	Без добрив	$N_{90}P_{60}$	Середнє по фоні живлення
Озимі насів			
Люцерна	7,48	8,35	7,92
Люцерна + жито	7,02	7,11	7,07
Люцерна + пшениця	6,88	7,19	7,04
Люцерна + ячмінь	7,12	7,34	7,23
Люцерна + ріпак	7,04	7,16	7,10
Ранньовесняні насів			
Люцерна	7,27	8,37	7,82
Люцерна + ячмінь	7,21	8,35	7,78
Люцерна + овес	7,26	8,27	7,77
Люцерна + ріпак	7,15	8,26	7,71
Люцерна + редька олійна	7,20	8,28	7,74
Пізньовесняні насів			
Люцерна	7,67	7,96	7,82
Люцерна + кукурудза	6,57	6,66	6,62
Люцерна + суданська трава	6,42	6,72	6,57

Покращення фоні живлення шляхом внесення мінеральних добрив збільшувало вміст сирого протеїну в зеленій масі усіх варіантів досліді. По озимих насівах це збільшення становило 0,09-0,87%, по ранньовесняних – 1,01-1,14%, по пізньовесняних – 0,09-0,30%, тобто найефективніше за даним показником якості мінеральні добрива позначились на ранньовесняних насівах люцерни старовікової.

Зовсім іншу закономірність між варіантами досліді спостерігали за показником умовного виходу сирого протеїну з гектару посіву кормових культур (табл. 3).

Мінімальні показники умовного виходу сирого протеїну визначені в одновидових посівах люцерни старовікової – 2,21-2,37 т/га на неудобраних ділянках досліді і 3,13-3,70 т/га за внесення мінеральних добрив у нормі $N_{90}P_{60}$. У насівних

посівах даний показник був значно вищим. У варіантах з насівами озимих культур він коливався в межах від 3,28-3,80 т/га на неудобрених ділянках до 2,99-3,54 т/га за внесення добрив. Максимальний умовний вихід сирого протеїну в озимих насівах забезпечили такі культури, як жито і ріпак. У варіантах ранньовесняних насівів максимальним даний показник виявився за насіву редьки олійної – 3,60 т/га на неудобреному фоні і 5,78 т/га – на удобреному. Найбільш продуктивною культурою пізньовесняних насівів виявилася суданська трава. Умовний вихід сирого протеїну даного варіанту характеризувався максимальними значеннями у досліді – 4,24 т/га без внесення добрив і 6,07 т/га – за їх внесення.

Таблиця 3 – Умовний вихід сирого протеїну з гектару посіву кормових культур (середнє за 2015-2017 рр.), т/га

Кормові культури	Без добрив				N ₉₀ P ₆₀			
	Всього	у тому числі			Всього	у тому числі		
люцерна		насівна культура	бур'яни	люцерна		насівна культура	бур'яни	
Озимі насіви								
Люцерна	2,23	2,11	-	0,12	3,60	3,44	-	0,16
Люцерна + жито	3,80	2,80	0,98	0,02	5,60	3,49	2,07	0,04
Люцерна + пшениця	3,28	2,22	1,02	0,04	4,60	2,99	1,57	0,04
Люцерна + ячмінь	3,40	2,33	1,04	0,03	5,00	3,15	1,81	0,04
Люцерна + ріпак	3,64	2,65	0,96	0,03	5,28	3,54	1,70	0,04
Ранньовесняні насіви								
Люцерна	2,21	2,09	-	0,12	3,70	3,54	-	0,16
Люцерна + ячмінь	2,95	2,28	0,63	0,04	4,92	3,85	1,02	0,05
Люцерна + овес	2,99	2,37	0,58	0,04	4,89	3,86	0,98	0,05
Люцерна + ріпак	3,18	2,45	0,69	0,04	5,28	4,12	1,11	0,05
Люцерна + редька олійна	3,60	2,77	0,79	0,04	5,78	4,47	1,26	0,05
Пізньовесняні насіви								
Люцерна	2,37	2,26	-	0,11	3,13	2,98	-	0,15
Люцерна + кукурудза	3,35	2,77	0,55	0,03	4,54	3,51	0,98	0,05
Люцерна + суданська трава	4,24	2,96	1,24	0,04	6,07	4,14	1,88	0,05

Мінеральні добрива збільшили умовний вихід сирого протеїну в озимих насівах на 1,32-1,80 т/га або 40,2-61,4%, в ранньовесняних – на 1,49-2,18 т/га або 60,6-67,4%, у пізньовесняних – на 0,76-1,83 т/га або 32,1-43,2%. Найменшу дію добрив спостерігали в одновидових посівах люцерни старовікової.

Складовою частиною вирощеної зеленої маси були бур'яни. Вони містять у собі багато шкідливих речовин, негативно позначаються на якості вирощеної продукції і нерідко призводять до захворювання тварин. Кормова цінність бур'янів є дуже низькою. В зеленій масі бур'янів одновидового посіву люцерни сирого протеїну містилось на неудобреному фоні 0,11-0,12 т/га (або 4,6-5,4% від загальної кількості), а на фоні добрив – 0,15-0,16 т/га (4,3-4,8%) – це максимальні показники забур'яненості у досліді.

Частка бур'янів в умовному виході сирого протеїну з гектару посіву неудобрених озимих насівів у середньому за строком насіву становила 0,9%, ранньовесняних – 1,2%, пізньовесняних – 0,8% (рис. 2).

Відповідні значення для удобрених насівних посівів становили 0,8; 0,9 і 1,0%. Тобто, як видно з наведених даних, суттєвої різниці за даним показником у середньому за факторами, які були поставлені на вивчення, не спостерігали.

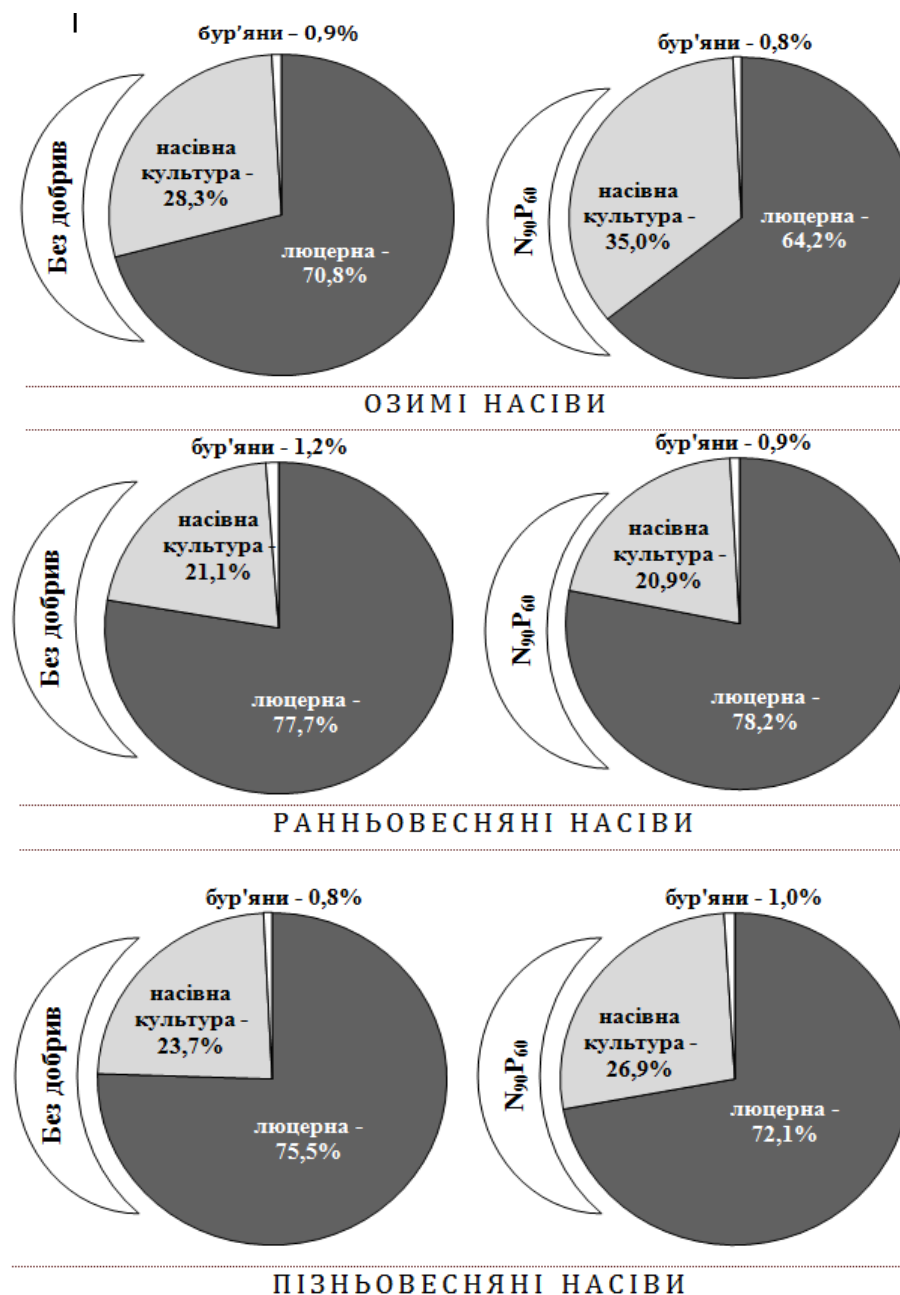


Рис. 2 Частка люцерни, насівної культури і бур'янів в умовному виході сирого протеїну з гектару посіву у середньому за строками насіву (середнє за 2015-2017 рр.), %

Значно більшою мірою за варіантами дослідів різнилася частка люцерни в умовному виході сирого протеїну. Так, на неодобреному фоні живлення залежно від строку насіву вона коливалась в межах від 70,8% за озимих насівів до 77,7% за ранньовесняних насівів. У варіантах удобрення даний показник знаходився на рівні 64,2-78,2%. Якщо проаналізувати окремо кожен варіант дослідів, то слід зазначити, що за озимих насівів більшою часткою люцерни в умовному виході сирого протеїну, незалежно від фону живлення, характеризувалися ріпак і жито, за ранньовесняних насівів – редька олійна, за пізньовесняних – суданська трава.

Частка насівної культури в умовному виході сирого протеїну у середньому за фактором становила 21,1-28,3% на неодобреному фоні і 20,9-35,0% – у варіантах з внесенням добрив. За озимих насівів максимальним даний показник виявився у варіантах з ячменем і пшеницею, за ранньовесняних – у варіанті з редькою олійною, а за пізньовесняних – із суданською травою.

Якщо проаналізувати дію мінеральних добрив, слід зазначити, що бур'яни збільшували врожайність зеленої маси, але суттєво погіршували її якість, добрива, навпаки, збільшували врожайність і покращували якість зеленої маси, яка відповідала вимогам годівлі сільськогосподарських тварин.

Висновки і пропозиції. Насіви люцерни старовікової (третій – четвертий роки життя), і особливо за внесення мінеральних добрив, є ефективними з точки зору збільшення врожайності зеленої маси та покращення її якості. Озимі насіви найдоцільніше проводити ріпаком і житом, ранньовесняні – редькою олійною, пізньовесняні – суданською травою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гамаюнова В. В. Сучасний стан родючості ґрунтів Степу України та шляхи її відтворення / В. В. Гамаюнова, О. В. Сидякіна // Наукові праці: науково-методичний журнал. – Т. 107. – Вип. 94.– Екологія. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. – С. 34-36.
2. Антипова Л. К. Роль люцерни у виробництві високоякісних кормів і поліпшенні родючості ґрунту / Л. К. Антипова, Г. А. Макарова, Г. В. Печена, Н. В. Цуркан // Наукові праці: науково-методичний журнал. – Т. 81. – Вип. 68. – С. 81-84.
3. Єрмакова Л. Люцерна – ваш вдалий вибір / Л. Єрмакова, Р. Івановська // Пропозиція. – 2003. – № 8/9. – С. 42-43.
4. Маркова Н. В. Технологія виробництва рослинних кормів / Н. В. Маркова, Л.Г.Хоненко // Методичні рекомендації. – Миколаїв: МНАУ, 2017. – 80 с.
5. Ковальов С. В. Кількісне визначення фенольних сполук у траві люцерни посівної / С. В. Ковальов, Р. Ф. Єрьоменко, Л. М. Малоштан // Фармаком. – 2008. – №4. – С.35-38.
6. Дармограй Л. М. Динаміка живої маси кролів різних генотипів у літній період вирощування / Л. М. Дармограй, І. С. Лучин // Розведення і генетика тварин. – 2008. – Вип. 42. – С. 49-55.

УДК 635.657(477.7)

НУТ: ФАКТИ І ПЕРСПЕКТИВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В СВІТІ ТА УКРАЇНІ (ОГЛЯДОВА)

Січкарь В. І. – д. б. н.,

Буриккіна С.І. – к. с.-г. н.,

Вельвер М.О. – молодший науковий співробітник,

Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

В статті відображено результати аналітичних досліджень з обґрунтування необхідності розширення посівних площ перспективної культури – нуту, в Україні та світі. Доведено, що глобальне потепління, яке проявляється у постійному підвищенні температур повітря, збільшенням бездождових періодів та тривалих посух під час вегетації рослин приводять до значних втрат продукції. Це вимагає виявлення та впровадження у виробництво посухостійких видів рослин, які дають економічно обґрунтовані врожаї навіть за несприятливих умов довкілля. Встановлено, що нут належить до перспективних зернобобових культур, здатних до накопичення в зерні великої кількості білка, збалансованого за амінокислотним складом, з вмістом багатьох вітамінів, мінеральних елементів та інших біологічно активних речовин. Враховуючи зміну клімату та посухостійкість нуту необхідно розширювати посівні площі нуту в Україні, зокрема, в умовах Південного Степу. Крім того, важливе наукове й практичне значення мають дослідження з розробки сортової агротехніки нуту, в тому числі фону мінерального живлення, що сприятиме отриманню високих, сталих і якісних врожаїв цієї перспективної культури.

Ключові слова: нут, зернобобові культури, азотфіксація, білок, технологія вирощування, селекція і насінництво нуту.

Січкарь В.І., Буриккіна С.І., Вельвер М.А. Нут: факти і перспективи наукових досліджень в світі та Україні.

В статті отражены результаты аналитических исследований по обоснованию необходимости расширения посевных площадей перспективной культуры – нута, в Украине и мире. Доказано, что глобальное потепление, которое проявляется в постоянном повышении температур воздуха, увеличении бездождевых периодов и длительных засух во время вегетации растений приводят к значительным потерям продукции. Это требует выявления и внедрения в производство засухоустойчивых видов растений, которые дают экономически обоснованные урожаи даже при неблагоприятных условиях окружающей среды. Установлено, что нут относится к перспективным зернобобовым культурам, способных к накоплению в зерне большого количества белка, сбалансированного по аминокислотному составу, с высоким содержанием витаминов, минеральных элементов и других биологически активных веществ. Учитывая изменение климата и засухоустойчивость нута необходимо расширять посевные площади нута в Украине, в частности, в зоне Южной Степи. Кроме того, важное научное и практическое значение имеют исследования по разработке сортовой агротехники нута, в том числе фона минерального питания, которое будет способствовать получению высоких, устойчивых и качественных урожаев этой перспективной культуры.

Ключевые слова: нут, зернобобовые культуры, азотфиксация, белок, технология выращивания, селекция и семеноводство нута.

Sichkar V. I., Burikina S.I., Velve M.A. Chickpea: facts and prospects of scientific research in the World and Ukraine

In the article presents the results of analytical surveys on the justification of the need to expand the sown areas of perspective culture – chickpea, in Ukraine and in the world. It has been proved that global warming, which manifests itself in a constant increase in air temperatures, an increase in lifeless periods and prolonged droughts during vegetation, lead to significant losses in production. This requires the identification and introduction into production of drought-resistant plant

species that yield economically viable crops even under adverse environmental conditions. It has been established that chickpea refers to promising leguminous crops capable of accumulating a large amount of protein in the grain, balanced in amino acid composition, with a high content of vitamins, mineral elements and other biologically active substances. Taking into account climate change and drought resistance of chickpea, it is necessary to expand the areas of chick pea in Ukraine, in particular, in the zone of the Southern Steppe. In addition, research on the development of varietal agrotechnics of chick pea, including the background of mineral nutrition, which will contribute to the production of high, stable and high-quality harvests of this promising crop, is of great scientific and practical importance.

Key words: chickpea, leguminous cultures, nitrogen fixation, protein, cultivation technology, breeding and seed production of chickpea.

Постановка проблеми. Глобальне потепління, свідком якого є теперішнє покоління, поставило перед людством ряд проблем, що потребують негайного вирішення. Одна з них – суттєвий перерозподіл зон вирощування сільськогосподарських культур. Постійне підвищення температур повітря, збільшення бездощових періодів та наявність тривалих посух під час вегетації рослин приводять до значних втрат продукції. Це вимагає виявлення та впровадження у виробництво посухостійких видів рослин, які дають економічно обґрунтовані врожаї навіть за несприятливих умов довкілля. У цьому відношенні значну цінність являють зернобобові культури, серед яких нут, сочевиця та чина характеризуються високим рівнем жаро- та посухостійкості. Крім того, ця група культур акумулює в насінні велику кількість білка, збалансованого за амінокислотним складом, який є в 3-4 рази дешевший за тваринний. У насінні зернобобових культур, крім високоякісного білка, міститься багато вітамінів, мінеральних елементів, інших біологічно активних речовин. Споживання нутових продуктів сприяє виведенню холестерину із організму, запобігає розвитку онкологічних і серцево-судинних захворювань, остеопорозу, атеросклерозу, цукрового діабету, ожиріння, підвищує адаптогенні властивості організму. У зв'язку із зміною клімату та реакцією світового ринку рейтинг окремих культур може досить швидко зростати або падати. Якщо говорити про зернобобові, то в цій групі в останні роки проходять досить дієві зміни. Поряд із зростанням виробництва сої, досить широкого поширення набувають такі культури, як нут і сочевиця. Проте враховуючи специфіку технології вирощування актуальне значення мають наукові дослідження, спрямовані на розробку технології вирощування нуту з врахуванням регіональних особливостей Південного Степу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. рослинний білок – найбільш важлива складова частина харчових і кормових ресурсів, використання яких суттєво впливає на стан здоров'я людей, їх добробут, тривалість і рівень життя. Особливого значення це досягло в наші дні, коли має місце значний ріст населення планети, що приводить у ряді країн, до білкового голодування. У кінці ХХ сторіччя частка рослинного білка складала 70%, а 30% припадало на тваринний у загальному балансі цього продукту [1]. Тому попит на високобілкову рослинну сировину постійно зростає, значними є і ціни на неї на світовому і внутрішньому ринках.

Розширення вирощування цієї групи культур дозволяє покращити рівень родючості ґрунтів без значних матеріальних затрат. На сьогоднішній день це дуже важлива глобальна проблема більшості країн світу. Впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур з однієї сторони дало можливість різко збільшити валові збори продукції, але одночасно привели

до ряду негативних наслідків. Порушення сівозмін за рахунок насичення їх такими культурами як сояшник і ріпак, які інтенсивно використовують елементи живлення, сприяло швидкому зменшенню органічної речовини в ґрунтах, накопиченню в них токсичних речовин і хвороботворних мікроорганізмів. Виправити таку ситуацію можливо впровадженням науково обґрунтованого набору культур, що сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських угідь, поліпшенню родючості ґрунтів, зменшенню чисельності хвороб і шкідників, зниженню забур'яненості полів. Даний захід не потребує додаткових капіталовкладень, його роль особливо зростає у даний період, коли має місце інтенсивне впровадження мінімальних і нульових технологій обробітку ґрунту та короткоротаційних сівозмін.

Більшість дослідників вважає, однією лише азотфіксацією зернобобові забезпечують 80-90% необхідного для одержання високого врожаю азоту, а в окремих дослідженнях за оптимальних умов соя зв'язувала із повітря до 450 кг/га азоту [2, 3]. За ефективного симбіозу поліпшується мінеральне живлення рослин, стимулюються їхній ріст і розвиток, збільшується продуктивність, посилюється стійкість до хвороб і шкідників. При цьому спостерігається високий рівень інтегрування фізіологічних і метаболічних процесів макро- й мікросимбіонтів. Підвищення азотфіксувальної здатності зернобобових культур лише на 15% становить у грошовому еквіваленті один мільярд доларів США. На сьогоднішній день зернобобові культури, включаючи сою, вирощуються у світі на площі понад 200 млн га, а їх валовий збір перевищує 400 млн тонн [4].

За короткий період в нашій країні напрацьований достатній досвід по одержанню врожаїв, які суттєво перевищують середній на планеті. Так, у ТОВ «Колос» Біляївського району Одеської області за останні два роки культуру нуту висівають на площі біля 1000 гектарів, а одержаний урожай сягає 2 т/га. Важливо підкреслити, що в цьому господарстві всі поля засівають лише вітчизняними сортами. У фермерському господарстві «Лідер» Добровеличківського району Кіровоградської області середній за 2014-2016 роки урожай сорту Розанна склав 2,45 т/га, а максимальний – досяг 2,8 т/га. У 2017 році, коли суттєво розширився перелік господарств, які засіяли значні площі нуту, у багатьох із них урожай коливався в межах 1,7-2,2 т/га.

У Селекційно-генетичному інституті створена низка посухостійких сортів, більшість із яких є толерантними до таких деструктивних хвороб, як фузаріоз і аскохітоз. Важливим досягненням є виведення крупнонасінневих сортів, маса 1000 насінин яких перевищує 400 г. Серед них сорт Триумф є одним із найбільш розповсюджених у степовій зоні України. Вітчизняними мікробіологами створені високоефективні за азотфіксувальною здатністю штами *Mesorhizobium ciceri*, на основі яких виготовляють бактеріальні добрива. Наші дослідження свідчать про те, що інокуляція насіння перед сівбою кращими штамами дозволяє одержати додатково залежно від сорту 0,31-0,40 т/га насіння.

На дослідних полях Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН впродовж двох останніх років вивчаються особливості формування продуктивності та якості нуту залежно від систем удобрення та передпосівного обробітку насіння інокулянтами за посушливих умов Південного Степу. Урожайність насіння нуту сорту Пам'ять у дослідах коливалася в інтервалі 2,12-

3,56 т/га залежно від погодних умов року, та досліджуваних факторів, а вміст білка – 22,4-29,8%.

З метою об'єднання зусиль виробників, вчених, дилерів, переробників, споживачів бобових культур, у 2015 році була організована громадська спілка виробників і споживачів бобових України. У листопаді 2016 року відбулася перша Міжнародна конференція «Бобові культури: ставка на максимальну продуктивність», яка була підготовлена цією організацією. Друга буде проходити у листопаді 2017 року.

Враховуючи той факт, що нут вирощують в країнах з недостатньою кількістю опадів, основні зусилля вчених багатьох країн направлені на виявлення механізмів посухостійкості. Як правило, ці дослідження проводяться на молекулярному рівні. На великому обсязі генотипів ученими Міжнародного консорціуму по сиквенуванню геному нуту та Міжнародного науково-дослідного інституту напівпосушливих тропіків (ICRISAT, Індія) проведено аналіз послідовностей ДНК, на основі чого встановлена її генетична мінливість. Це дозволило виділити окремі локуси, які були тісно пов'язані з певними господарсько-цінними ознаками. На основі однонуклеотидного поліморфізму (SNP) у нуту ідентифікували 22 макро-геномних локуси, які були тісно пов'язані з кількістю бобів і насінин на рослині [5]. Особливо значна кількість досліджень проведена з метою вивчення характеру успадкування стійкості до несприятливих факторів довкілля, особливо посухи. Одержані експериментальні дані показали, що ця ознака обумовлена дією багатьох локусів. У результаті сиквенування геному виявили так звані «гарячі» точки (QTL-hotspot), тобто ділянки ДНК, які суттєво впливали на рівень посухостійкості [6, 7]. Схожа ситуація мала місце і за резистентністю до фузаріозу [8] і аскохітозу [9]. У цих дослідженнях були виявлені та описані гени та пов'язані з ними маркери, які дозволили оцінити амплітуду мінливості господарсько-цінних ознак в існуючому генофонді культурного нуту та його дикорослих видів. Виявлені та охарактеризовані донори та джерела толерантності до збудників таких шкодочинних хвороб, як *Fusarium* та *Ascochyta*.

На основі аналізу результатів досліджень понад 20 наукових установ розроблена генетична карта нуту, яка включає понад 20 тисяч генів і декілька мільйонів генетичних маркерів. Наявність такої детальної інформації дозволяє селекціонерам більш обґрунтовано добирати батьківські форми для схрещування, а виробники мають можливість використовувати сорти, які характеризуються підвищеною продуктивністю в певних екологічних зонах і резистентністю до головних захворювань. Ученими Міжнародного науково-дослідного інституту напівпосушливих тропіків (Індія) розроблена база даних під назвою *CicArMiSatDB*, яка містить інформацію про всі прості повтори, які існують в геномі нуту і які можливо використовувати в генетичних і селекційних дослідженнях.

Нут, відноситься до зернобобових культур, позитивною особливістю яких є біологічне зв'язування азоту із повітря. Тому одним із ефективних прийомів підвищення його урожайності є інокуляція насіння перед сівбою відселектованими штамми бульбочкових бактерій. У наших дослідах передпосівну обробку насіння проводили експериментальними штамми 065, 537, А-31, А-44 і А-46 порівняно із стандартним Н-12.

Установлено, що інокуляція штамми бульбочкових бактерій привела до кращого збереження рослин нуту після сходів. Максимальну кількість рослин спостерігали зі штамом 537 за всі роки досліджень. Необхідно зазначити, що вивчені штамми виявили позитивний вплив на збереження рослин. При цьому в посушливі 2012 і 2013 роки ефект штамів на цей показник був кращим порівняно з більш сприятливим 2011 роком. Використані штамми по – різному впливали на господарсько-цінні ознаки та елементи продуктивності сорту Буджак. Такі показники, як висота рослин і висота прикріплення нижнього бобу, слабо змінювались залежно від використаного для інокуляції насіння штамму. Максимальну кількість бокових гілок спостерігали у варіантах зі штамми 537 і А-46. Найбільше бобів і насінин зав'язалось при застосуванні штамму А-44. У цьому ж варіанті мала місце і підвищена маса насіння з рослини. Але найвищу врожайність зафіксували за бактеризації насіння штамом А-31, де середній збір нуту з одного гектару досяг 1,0 т. Тенденцію до збільшення врожаю зареєстрували при використанні штамів 065, А-44 і А-46. Важливо зауважити, що досить слабку ефективність, як стандартний, так і експериментальні штамми проявили у дуже посушливому 2013 році. Штам 537 був гіршим порівняно зі стандартним за всі роки випробувань. Розрахунок економічної ефективності показав, що передпосівна бактеризація насіння нуту ефективним штамом *Mesorhizobium ciceri* може підвищити рентабельність його вирощування за посушливих умов на 5,0-13,5% [10].

В Україні значний набір штамів *Mesorhizobium ciceri* підтримується у відділі біологічної азотфіксації Інституту фізіології рослин і генетики Національної академії наук. У Міжнародному науково-дослідному інституті напівпосушливих тропіків зібрана колекція штамів *Rizobium* для нуту в кількості 259 штук [11]. У цьому науковому закладі виданий спеціальний каталог з інформацією про всі штамми, де наведені дані про їх походження, морфологічні та біологічні особливості, азотфіксувальну активність, швидкість росту. Азотфіксувальні бактерії зберігаються у ліофілізованому стані й можуть бути відправлені поштою будь-якому науковому закладу світу.

Рослини нуту здатні формувати симбіотичні зв'язки із арбускулярними мікоризними грибами, що дозволяє їм засвоювати із ґрунту важкодоступні для інших культур фосфорні сполуки. У дослідженнях з 13 сортами нуту в степовій зоні Канади було відмічено збільшення надземної маси і азотфіксувальної здатності за інокуляції мікоризними грибами [12]. У цьому дослідженні чітко доказана генетична мінливість рівня симбіозу залежно від генотипу сорту.

Значна кількість досліджень направлена на вивчення біохімічного складу насіння нуту з метою його поліпшення селекційним шляхом. Доказана генетична мінливість за кількісним вмістом білка та карбон-гідратів, мінеральних елементів, вітамінів і β -каротину. Показано, що сорти різняться вмістом 7S і 11S білків, що може впливати на кількість незамінних амінокислот [13]. Використання дуже чутливих методів електрофорезу дозволило розділити високо- та низькомолекулярні глобуліни на 40 і 41 окремі білкові компоненти, відповідно [14].

У недавно виконаній роботі, де вивчалось 187 генотипів нуту різного походження з вмістом білка в насінні 13,25-26,77%, виділили окремі хромосоми LG3 і LG5, у яких сконцентровані алелі, що сильно впливають на вміст білка в насінні [15]. Ідентифіковані цими вченими генетичні маркери можуть бути використані в селекційній роботі з метою поліпшення харчової цінності нуту.

У наші дні вагому наукову роботу із зернобобовими культурами проводить Центр по покращенню польових культур разом зі Саскачеванським університетом у Канаді. Він заснований у 1971 році й наукову роботу здійснює з департаментом рослинництва Саскачеванського університету, хоча й фінансується окремо. Створені тут сорти нуту та сочевиці відомі у всьому світі, в тому числі й в Україні.

Досягти таких грандіозних результатів дозволило тісне співробітництво багатьох вчених із різних країн світу. Центральну роль у дослідництві виконує Міжнародний науково-дослідний інститут напівпосушливих тропіків, в якому зосереджена велика колекція сортозразків нуту, що налічує понад 17 тисяч культурних і 136 диких форм [16]. Тут добре організована робота з інформації про найбільш цінні генотипи, які можуть бути основою для селекційної роботи у різних країнах світу.

Для координації науково-дослідних робіт зі зернобобовими культурами в цілому на нашій планеті, в тому числі й нуту, у 2011 році було сформовано Міжнародне товариство зернобобових культур (ILS), яке розпочало свою діяльність на базі Європейської науково – дослідної асоціації зернобобових культур (АЕР). На сьогоднішній день до нього входить понад 200 вчених з різних країн світу. Президентом товариства та його комітетом видається науковий журнал «Перспективи зернобобових культур», а також проведено дві наукові конференції. Перша з них відбулася у Сербії 9-11 травня 2013 року, друга – в Португалії 12-14 жовтня 2016 року. На третю – оголошено тендер, вона відбудеться у 2019 році. Крім того, 7-11 липня 2014 року в університеті провінції Саскачеван (Канада) проходила шоста Міжнародна наукова конференція по продовольчим зернобобовим культурам і сьома Міжнародна конференція з генетики і геноміки зернобобових культур.

У ХХІ сторіччі суттєвий прогрес зроблений по вивченню геному нуту, впровадженню генетичних маркерів у селекційну практику, вивченню унікальних повторів нуклеотидів, які контролюють найбільш важливі господарські ознаки. Для проведення цих робіт був створений Міжнародний консорціум по вивченню генетики і геноміки нуту, куди ввійшла низка всесвітньо відомих наукових установ нашої планети.

У 2016 році Консультативною групою з міжнародних досліджень у сфері сільського господарства (CGIAR) розроблена 10-річна стратегія з розвитку досліджень групи зернобобових культур [17]. У цій роботі окреслені основні напрями наукової роботи у сфері генетики і селекції головних зернобобових культур світу, в тому числі нуту, розробленню економічно обґрунтованих сівозмін з участю цієї групи культур, а також впровадженню інтегрованих систем захисту від хвороб і шкідників. Дослідження в області генетики та селекції, в першу чергу, будуть направлені на покращення стійкості до несприятливих умов довкілля, підвищення азотфіксувального потенціалу, найбільш гармонійного поєднання культур у сівозміні.

Велика увага в цій програмі приділяється міжнародному співробітництву між вченими в галузях біології, агрономії, харчових технологій тощо. Впровадження зернобобових культур у сівозміні буде сприяти збільшенню урожаю всіх культур за рахунок покращення засвоювання азоту та інших елементів із ґрунту, розриву циклів шкідників, бур'янів і хвороб, більш ефективного використання

вологи ґрунту, пом'якшення дії екстремальних факторів зовнішнього середовища. В цілому, це значно підніме стабільність сільськогосподарського виробництва. У відповідності з цією стратегією планується збільшити використання насіння зернобобових культур в харчуванні населення нашої планети до 2030 року на 23%, а на африканському континенті – на 50%.

Індійським комітетом зі сільськогосподарських досліджень та Індійським інститутом з досліджень зернобобових культур запропонована національна програма наукових досліджень до 2050 року [18]. У ній відмічається, що потреба у насінні зернобобових культур в країні становить понад 21 млн т, хоча їх виробництво досягає лише 19 млн т. Збільшення їх виробництва впродовж 1999-2009 рр. відбувалось дуже повільно. У цей період незадовільно впроваджувались нові сорти та технології вирощування, змінювались в гіршу сторону погодні фактори, появились нові раси хвороб і шкідників, що в цілому негативно вплинуло на рівень урожайності. У зв'язку з цим Індія щорічно імпортує 2-3 млн т зернобобових культур. Програма пропонує ряд заходів, направлених на збільшення виробництва товарного насіння цієї групи культур на 2,2% кожного року, щоб у 2050 році досягти загального об'єму 39 млн т. Такий ріст обумовлений суттєвим зростанням населення країни. Якщо на сьогодні в Індії проживає 1,21 млрд мешканців, то у 2050 році їх чисельність досягне 1,69 млрд. Крім того, у даний час норма споживання зернобобових культур складає 37 г/людина/день, хоча рекомендованою дозою є 52 грами. Щоб виконати ці показники, щорічно необхідно підвищувати виробництво зернобобових культур на 0,6 млн т. Цього буде досягнуто за рахунок впровадження нових сортів, збільшення площ з підсівом зернобобових до інших культур, росту загальних площ під ними, застосування інокуляції насіння перед сівбою ефективними штамми бульбочкових бактерій, зниження післязбиральних втрат.

Загальний вплив на розробку і впровадження в селекційний процес сучасних молекулярно-генетичних методів справила розроблена під керівництвом Міжнародного центру по покращенню кукурудзи і пшениці (СІММУТ, Мексика) генеральної програми, направленої на підвищення урожайності шести найважливіших продовольчих культур світу: кассава, нут, вігна, рис, сорго, пшениця [19]. Її завдання полягає в інтенсивному впровадженні у багатьох країнах світу, особливо на африканському континенті, нових селекційних технологій, використанні нового генофонду вище перелічених культур, покращенні наукової інформації, оснащенні лабораторій сучасними приладами та сервісним їх обслуговуванням. Особливий акцент був зроблений на впровадження генетичних маркерів у селекційну роботу, виявлення ділянок ДНК, які найбільшою мірою впливають на проявлення певної ознаки.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, нут належить до перспективних зернобобових культур, здатних до накопичення в зерні великої кількості білка, збалансованого за амінокислотним складом, з вмістом багатьох вітамінів, мінеральних елементів, інших біологічно активних речовин. Завдяки багатьом біологічним та агротехнічним перевагам нут має широке розповсюдження в різних країнах світу. Найбільші його площі сконцентровані в Індії, Ізраїлі, Пакистані, Туреччині, Австралії та Канаді. За період з 2000 року посіви культури зросли з 10,1 до 15,0 млн га, а урожай збільшився з 0,79 до 0,97 т/га. Враховуючи зміну клімату та посухостійкість нуту необхідно розши-

ривати посівні площі нуту в Україні, зокрема, в у мовах Південного Степу. Крім того, важливе наукове й практичне значення мають дослідження з розробки сортової агротехніки нуту, в тому числі фону мінерального живлення, що сприяє отриманню високих, сталих і якісних врожаїв цієї перспективної культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабич А.А. Сучасне виробництво і використання сої / А.А. Бабич – Київ: Урожай. – 429 с.
2. Current development in soybean – Rhizobium symbiotic nitrogen fixation / Ed. Dou Xintian. – Harbin : Publishing House. -1193. – 493 p.
3. Січкач В. І. Ефективність індивідуального добору за азотфіксувальною здатністю із гібридних популяцій ранніх поколінь зернобобових культур / В. І. Січкач – Одеса : СГІ-НЦНС, 2014. – 32 с.
4. Jain M. A draft genome sequence of the pulse crop chickpea (*Cicer arietinum* L.) / M. Jain, G.Mista, R.K. Patel et.al. – Plant j. – 2013. – V. 74. – P. 715-729.
5. Kujur A. A genome – wide SNP scan accelerates trait – regulatory genomic loci identification in chickpea / A.Kujur, D. Bajaj, H.D. Upadhyaya et.al.- Nature Scientific Reports. 2015. – N5. – P. 1-20.
6. Kale S.M. Prioritization of candidate genes in “QTL-hotspot” region for drought tolerance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) / S.M. Kale, D. Jaganathan, P. Ruperao et. al. – Scientific Reports. – 2015. – №5. – P. 1-14.
7. Siddique K.N.M. Abiotic stress in cool season grain legumes : genetic and agronomic approaches / K.N.M. Siddique, J. Pang, N.N. Khan – 6th International food legume Res. Conf. Saskatoon, Saskatchewan, Canada, July 7-12, 2014. – 2014. – P. 24.
8. Gowda S.I.M. Molecular mapping of wilt resistance genes in chickpea / S.I.M. Gowda, P. Radhika, N.Y. Kadoo et.al. – Mol. Breed. – 2009. – V.24, N 2. – P. 177-183.
9. Warkentin T.D. Genetic analyses and conservation of QTL for ascochyta blight resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.). / T.D.Warkentin, A. Tully, A. Vanderberg A. – Theor. Appl. Genetics. – 2009. – V.119, N4. – P. 757-765.
10. Січкач В.І. Інтенсифікація азотфіксувального потенціалу зернобобових культур шляхом комплементарного добору макро- і мікросимбіонтів / В.І. Січкач, І.І. Хухлаєв, О.В. Бушулян та ін. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. – Серія біологія. – 2014. – 3 (60). – С. 165-169.
11. Rupela O.P. Rhizobium germplasm resources at ICRISAT Center / O.P. Rupela, Rao D.V.D.K. Kumar, M.R. Sudarshene et. al. // Res.Bull N15. – Patancheru, India, International Crops Res. Institute for the Semi-Arid tropics. -1991. – 32 p.
12. Barghaleh N. Genotypic variation in the response of chickpea to arbuscular mycorrhiza and fungal endophytes / N. Barghaleh, C. Hamel, J.D. Knight, Y. Gan // 6th International food Legume Research Conference and 7th International Conference on Legume Genetics and Genomics. – Program and Abstract Book. – Saskatoon, Saskatchewan, Canada, July 7-12, 2014. – P. 57-58.
13. Пасічник С.М. Біохімічні та технологічні якості колекційних зразків нуту / С.М. Пасічник, В.І. Січкач // Селекція і насінництво. – 2016. – Вип. 110. – С. 162-170.
14. Baptista A. SDS-PAGE of storage proteins as a way to discover genetic diversity of garbanzo beans (*Cicer arietinum* L.) / A. Baptista, T. Santos, V. Carnide,

G. Igrejas // 6th International food Legume Research Conference and 7th International Conference on Legume Genetics and Genomics. – Program and Abstract Book. – Saskatoon, Saskatchewan, Canada, July 7-12, 2014. – P. 100-101.

15. Jadhav A.A. Marker-trait association study for protein content in chickpea (*Cicer arietinum* L.) / A.A. Jadhav, S.J. Rayate, M. Thudi et. al. // J. Gen. – 2015. – V.94, N 2. – P. 279-286.

16. Ahmad F. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) / F. Ahmad, P.M. Gaur, J.S. Croser // Genetic Resources, Chromosome Engineering and Crop Improvement. – Taylor and Francis, London, UK. – 2005. – P. 229-267.

17. 10-year research strategy for pulse crops // Global pulse Confederation. – Ottawa, Canada. – 2016. – 55 p.

18. Vision 2050. Indian Institute of Pulse Research. Indian Council of Agricultural Research. – 2015. – 36 p. [www. iipr.res.in].

19. CGIAR generation challenge programme 2010. Annual Report. – Ed. Antonia Okono and Gillian Summers. – 2010. – Texcoco, Mexico. – 105 p.

УДК 635.655 (477.53):338.432

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ СОЇ В УКРАЇНІ

Стрижак А.М. – асистент «Полтавська ДАА»

У даній статті розглядається стан виробництва соєвого насіння та його перспектива розвитку в Україні. Соя – найдавніша і найпоширеніша зернобобова, високобілкова, олійна культура у світі. Вона є стратегічною культурою нашої країни. Висвітлено економічне та соціальне значення цієї культури для розвитку економіки країни. Проаналізовано динаміку зміни обсягів посівних площ, урожайності та валового виробництва насіння сої в Україні за останні 26 років. Встановлено, що на даний час Україна має потужний потенціал для подальшого збільшення виробництва соєвого насіння на рівні зі світовими лідерами за рахунок створення високоадаптивних сортів зі стабільною урожайністю.

Ключові слова: соя, насіння, селекція, урожайність, валовий збір, посівна площа.

Стрижак А.М. Современное состояние и перспективы развития производства семян сои в Украине

В данной статье рассматривается состояние производства соевых семян и его перспективы развития в Украине. Соя – древнейшая и самая распространенная зернобобовая, высокобелковая, маслянистая культура в мире. Она является стратегической культурой нашей страны. Освещены экономическое и социальное значение этой культуры для развития экономики страны. Проанализирована динамика изменения объемов посевных площадей, урожайности и валового производства семян сои в Украине за последние 26 лет. Установлено, что в настоящее время Украина имеет мощный потенциал для дальнейшего увеличения производства соевых семян на уровне с мировыми лидерами за счет создания высокоадаптивных сортов со стабильной урожайностью.

Ключевые слова: соя, семена, селекция, урожайность, валовой сбор, посевная площадь.

Stryzhak A.M. Existing state and perspectives of development of soybean seeds production in Ukraine

The article considers existing state of soybean seeds production and development prospects in Ukraine. Soybean is one of the oldest and the most widespread leguminous, high-protein, oil crop

in the world. Soybean is a strategic crop of our country. Economic and social value of this crop for the economic growth of our country has been established. The dynamics of changes of sown areas sizes, crop productivity and gross output of soybean seeds in Ukraine during the past 26 years has been analyzed. It has been determined that at present time Ukraine has a great potential for further increase of soybean seeds production at the world leaders level due to the breeding of highly adaptive varieties which provide stable crop yield.

Keywords: soybean, seeds, selection, sown area, crop yield, gross yield.

Постановка проблеми. У насінні сої міститься 30-52% білка, 18-25% жиру, 20-30% вуглеводів, 5-7% клітковини, значна кількість ферментів, вітамінів, мінеральних та органічних речовин. Білок сої повноцінний за амінокислотним складом, без холестерину і наближається до білків тваринного походження. Жодна рослина в світі не може за 4-5 місяців виробити стільки білка і жиру як соя. Соеве насіння і продукти його переробки здатні розв'язати проблему білка і поповнити продовольчі ресурси населення планети [1, с. 38].

У зв'язку з існуючою проблемою дефіциту білка в харчуванні людей та в годівлі тварин і птиці все більшої актуальності набувають для України дослідження шляхів підвищення економічної ефективності виробництва сої, формування та функціонування ринку сої та продуктів її переробки. Сільськогосподарські підприємства мають можливість підвищити прибутковість своєї діяльності збільшуючи обсяги виробництва та реалізації сої [2, с. 54-56].

Інтенсивне розширення площ посівів під соєю, підвищення її врожайності з метою отримання якісних з високим вмістом білка продуктів харчування, а також цінних білкових інгредієнтів і кормів для тваринництва зумовлене задоволенням світової потреби в рослинному білку, що обумовлено економічною доцільністю відповідно до кон'юнктури ринку.

Посівні площі під соєю постійно збільшуються. Соя має потребу у великій кількості вологи, тому її основні площі вирощування розташовані у соєво-кукурудзяному поясі, до якого входить зона Лісостепу, яка включає 9 адміністративних областей: Вінницьку, Київську, Полтавську, Сумську, Тернопільську, Харківську, Хмельницьку, Черкаську і Чернівецьку; райони Степу з лісостеповими умовами Кіровоградської, Дніпропетровської, Одеської, Миколаївської областей; райони Полісся з лісостеповими умовами Житомирської, Чернігівської, Рівненської і Волинської областей, південні райони яких припадають на Лісостепову зону. Це велика територія з придатними для вирощування сої ґрунтами, тепловими, світловими і водними ресурсами, тривалістю вегетаційного періоду [3, с. 216].

Погодні умови здійснюють суттєві корективи врожаю цієї культури. Посуха в провідних регіонах інтенсивного виробництва сої погіршує перспективи її врожаю [4, с. 8-9].

Збільшення виробництва сої в Україні дозволить оптимізувати білковий баланс, що є одним із основних чинників сталого розвитку та формування кормової бази при зниженні собівартості продукції за рахунок включення в процес сільськогосподарського виробництва атмосферного азоту [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світовому землеробстві найбільшу площу серед зернобобових займає соя (118 млн га), за обсягами виробництва – посідає 4-ге місце у світі після кукурудзи, пшениці і рису.

Наразі Україна є найбільшим виробником цієї культури в Європі та посідає восьме місце в світі за обсягами експорту [6, с. 38].

Найбільшими виробниками сої в світі є наступні країни: США – 108,0 млн т, Бразилія – 94,5 млн т, Аргентина – 56,0 млн т, Китай – 12,4 млн т, Індія – 10,5 млн т, Парагвай – 8,5 млн т, Канада – 6,1 млн т, Україна – 3,9 млн т [7, с. 226].

Одним із головних факторів успішного впровадження сої у сільськогосподарське виробництво є виведення нових сортів, добре адаптованих до зональних умов вирощування. Наявність донорів і джерел господарсько цінних ознак дозволяє селекціонеру цілеспрямовано конструювати нові генотипи шляхом використання певних генів і їх блоків у програмах гібридизації [8, с. 23,24].

Головне завдання селекції сої в Україні полягає в створенні високоадаптивних сортів зі стабільною урожайністю насіння, оптимальною тривалістю періоду вегетації, придатністю до механізованого вирощування, підвищеним рівнем білка та олії в насінні.

Завдяки плідній роботі українських селекціонерів Україна має найбільший в Європі генофонд і сортовий склад сої. Сорти сої української селекції створено класичними методами селекції, не генетично модифіковані, з потенціалом урожайності (30-49 ц/га) і вмістом білка (39-43%), не поступаються іноземним сортами, навіть багато з них є кращі. Вони адаптовані до місцевих умов і можуть повністю забезпечити потребу внутрішнього ринку. Завезені іноземні сорти попадають тут у зовсім інші ґрунтово-кліматичні умови, часто не дають очікуваних результатів [9, с. 14-18].

Забезпечення сталого та продуктивного розвитку виробництва сої в Україні стало можливим завдяки розробленню науково обґрунтованої Галузевої програми виробництва сої в Україні «Виробництво та ефективне використання сої та продуктів її переробки в Україні на 2015-2020 роки».

В основі її лежить підвищення урожайності насіння та трансформація ріллі в сторону збільшення посівних площ сої, як шлях до зміцнення економіки, підвищення родючості ґрунту та нарощування продовольчих ресурсів. Вона передбачає науково обґрунтоване розширення посівних площ під соєю у 2020 році до 2,2 млн га, підвищення урожайності до 2,5 т/га, збільшення виробництва насіння до 5,5 млн т [10].

Постановка завдання. Головною метою даного дослідження було здійснення моніторингу соєсіяння, валового виробництва зерна та урожайності в Україні за останні 26 років, відповідно кон'юнктури внутрішнього і зовнішнього ринку.

Завдання дослідження полягало в аналізі трансформації обсягів посівних площ, урожайності та валового виробництва насіння сої в Україні з 1990 по 2016 рік. Розглянути стратегію максимізації урожайності насіння сої, згідно динаміки зростання площ посіву сої в Україні.

Для написання статті було використано інформаційні дані Державної служби статистики України з 1990 по 2016 роки. Вивчення стану виробництва насіння сої проводили на основі комплексного аналізу. У процесі дослідження використані такі методи: аналітичний, статистичний, розрахунковий та порівняльний методи.

Виклад основного матеріалу дослідження. В Україні перші досліди з соєю в селекційному напрямку почали проводитись з початку ХХ століття. Низький рівень поширення даної культури в нашій країні був пов'язаний з відсутністю сортів з оптимальним вегетаційним періодом [11, с. 23].

Вітчизняні дослідники відзначають, що Україна має великі можливості та значний потенціал для подальшого збільшення власного виробництва сої. І саме ця культура може сформувати стабільний урожай [12, с. 20].

Підтвердженням цьому є те, що на зрошуваних землях у Херсонській області встановлено світовий рекорд її урожайності – 102,3 ц/га (2005 р.), а у Волинській області – європейський рекорд урожайності на незрошуваних землях – 74,9 ц/га (2010 р.).

Взагалі потенціал урожайності вітчизняних сортів сої вважається досить високим: ультраскоростиглих – 23-28 ц/га ранньостиглих – 25-30 ц/га, середньоранньостиглих – 30-40 ц/га, середньостиглих – 41-50 ц/га й більше [13].

Незважаючи на високу динаміку вирощування сої в Україні у 1990-2016 рр. (табл.1) урожайність цієї культури є досить низькою. Зростання урожайності сої протягом 1990-2016 рр. відбувається поступово.

Таблиця 1 – Динаміка вирощування сої в Україні у 1990-2016 рр.

Рік	Площа, тис га	Валовий збір, тис т	Урожайність, т/га
1990	87,8	99,3	1,13
1995	23,0	22,3	0,97
2000	60,6	64,4	1,06
2001	73,0	73,9	1,01
2002	98,2	124,7	1,27
2003	189,6	231,8	1,22
2004	256,3	363,3	1,42
2005	421,7	612,6	1,45
2006	714,8	889,6	1,24
2007	583,1	721,7	1,24
2008	547,7	812,9	1,54
2009	622,3	1042,5	1,68
2010	1036,6	1680,2	1,62
2011	1110,3	2285,0	2,04
2012	1412,4	2410,2	1,71
2013	1351,0	2774,3	2,05
2014	1792,9	3881,9	2,16
2015	2135,6	3930,6	1,84
2016	1859,4	4277,0	2,3

Динаміка площ збирання сої в Україні протягом 1990-2016 рр. суттєво змінилася (рис.1). З 1990 року площі, зайняті під соєю почали поступово збільшуватися. З 2010 року зростання почало відбуватися досить інтенсивними темпами. Якщо у 1990 році площа збирання сої становила лише 87,8 тис га, то у 2016 році вже 1859,4 тис га. Як бачимо, за даними Державної служби статистики України посівні площі зросли за цей період майже у 21,2 рази [14].

У 2016 році найбільші посівні площі, з яких було зібрано сою в Україні були у Полтавській області і становили 208,7 тис га. Це можна пояснити сприятливи-

ми погодними умовами для вирощування сої в даній області, які повністю відповідають біологічним потребам даної сільськогосподарської культури.

Полтавська область за зональним розподілом належить до центральної підзони Лісостепу України. Клімат даної області є помірно-континентальним. Найхолоднішим місяцем є січень, середньодобова температура якого коливається від -4,5 до -5,5 °С, а найтеплішим липень з температурою 21-22 °С. Середня багаторічна температура повітря становить 6-8 °С. Середньорічна кількість опадів за даними Полтавської метеостанції становить 450-500 мм, за місяцями опади розподіляються нерівномірно. Сума активних температур (вище 10 °С) за рік становить близько 2700-2900 °С, що є достатнім для досягання осивних сільськогосподарських культур. Ґрунти регіону в основному представлені чорноземами. Погодньо-кліматичні умови області дозволяють вирощувати в основному ранньостиглі та середньостиглі сорти сої. Такі умови дозволяють формувати сталі та високі врожаї сої.

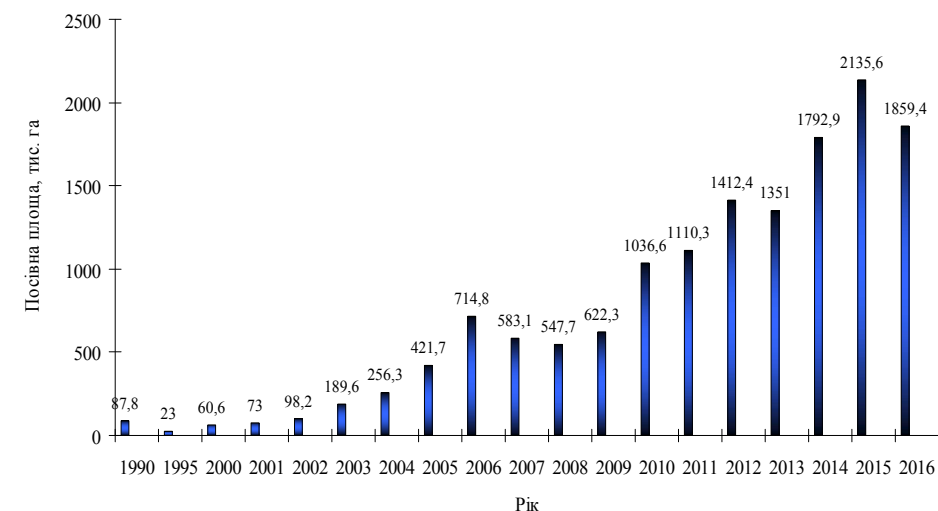


Рис. 1. Динаміка площ збирання сої в Україні, 1990-2016 рр.

Урожайність та валовий збір зерна сої в Україні протягом 1990-2016 рр. змінювалися неоднорідно (рис. 2).

Урожайність сої в нашій країні дуже довгий час залишалась на низькому рівні. Наростання рівня урожайності відбувалося дуже низькими темпами. З 1990 по 2016 рік урожайність сої збільшилася з 1,13 т/га до 2,3 т/га. Тенденція зростання врожайності сої чітко простежується.

Так, за даними Державної служби статистики України у 2016 році найвища врожайність сої була у Закарпатській області і становила 3,68 т/га. Найнижча врожайність у цьому ж році була в Донецькій області і становила лише 0,58 т/га. Варто відзначити, що у 1990 році найвища врожайність становила 1,68 т/га, а найнижча 0,6 т/га.

Валовий збір зерна за цей же період часу збільшився з 99,3 тис т до 4277,0 тис т, майже в 43 рази. Лідером за валовим збором зерна у 2016 році належала

Полтавській області. Цей показник склав 496,9 тис т. На другому місці була Хмельницька область, де валовий збір зерна склав 465,1 тис т. Саме ці дві області були лідерами валових зборів зерна в Україні протягом 2013-2016 рр.

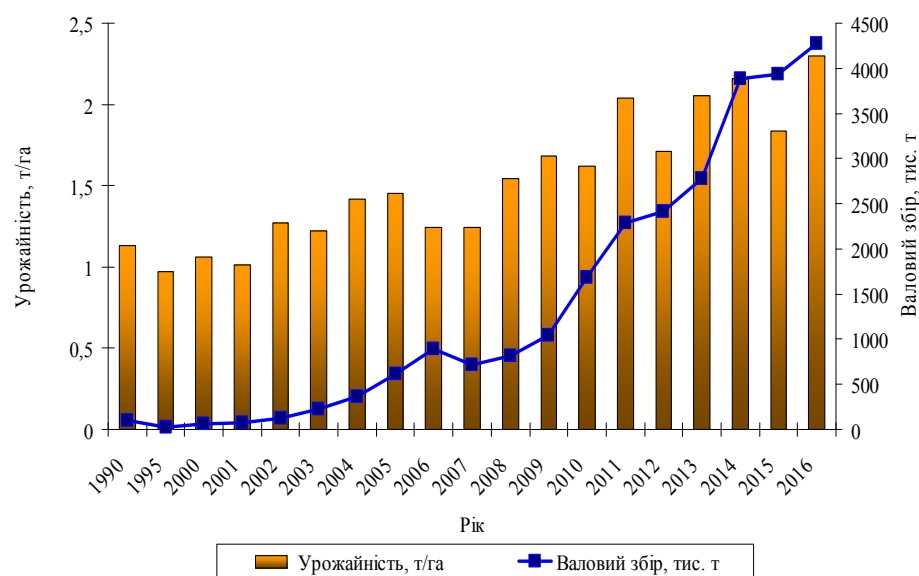


Рисунок 2. Урожайність та валовий збір зерна сої в Україні, 1990-2016 рр.

Тож бачимо, що при значному збільшенні посівних площ та валових зборів зерна урожайність сої збільшується дуже повільними темпами, а значить є потенціал до більшого зростання продуктивності.

Висновки і пропозиції. Соя є унікальною культурою для українського землеробства, що здатна подолати дефіцит білку в харчуванні людей та в годівлі тварин і птиці, забезпечити підвищення родючості ґрунтів, за рахунок збагачення ґрунту запасами азоту. Інтенсифікація виробництва сої можлива за умов залучення сучасних технологій вирощування, раціонального використання адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов високоврожайних сортів та обов'язкового моніторингу стану посівів.

Україна має великі можливості та досить значний потенціал для подальшого збільшення виробництва сої. Є можливості до розширення посівних площ. Проведений аналіз показує, що посівні площі під соєю значно збільшилися з 87,8 тис га у 1990 році до 1859 тис га у 2016 році. Урожайність за цей же період зросла з 1,13 т/га до 2,3 т/га. Валовий збір зерна за 26 років збільшився майже у 43 рази.

В країні є потенціал до зростання продуктивності сої та її сталого виробництва.

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. Бабич А.О. Селекція і виробництво сої в Україні / А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна. – Вінниця, 2008. – 215 с.

3. Репілевський Е.В. Економічна ефективність виробництва сої в ринкових умовах господарювання / Е. В. Репілевський // Наук. пр. ПДАА. Серія: Економічні науки. Вип. 2. – Т. 2. – 2011. – С. 215–220.

4. Січкач В.І. Стан і перспективи селекції сої в Україні / В.І. Січкач // Зб. наук. праць ЛНАУ. – Луганськ. – 2002. – № 20 (32). – С. 7-14.

5. Казакова І.В. Ефективність виробництва сої та розвиток ринку соєвих продуктів в Україні і світі / І.В. Казакова, Н.В. Кондратюк // Ефективна економіка. – 2015. – № 5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4070>.

6. Білявська Л.Г. Сучасні напрями та завдання в селекції сої / Л.Г. Білявська // Вісник ПДАА. – 2009. – № 2 – с. 38-40.

7. Беляєв О.В. Економічна ефективність зон, придатних для вирощування сої в Україні / О.В. Беляєв // Вісник Сумського НАУ. Серія: Фінанси і кредит. – 2005. – №1 (18). – С. 225-229.

8. Січкач В.І. Стратегічні напрями селекції сої за умов зміни клімату / В.І. Січкач // Зб. наук. праць Уманського національного університету садівництва. – Умань. – 2012. – Вип. 80. Частина 1. – с. 22-30.

9. Соя (*Glycine max (L.) Merr.*) / В.В. Кириченко, С.С. Рябуха, Л. Н. Кобизева, О.О. Посилаєва, П.В. Чернишенко // НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2016. – 400 с.

10. Галузева програма «Виробництво та ефективне використання сої та продуктів її переробки в Україні на 2015-2020 роки». – Режим доступу: <http://agrostore.biz.ua/galuzeva-programa-virobnictvo-ta-efektivne-vikoristannya-so%D1%97-ta-produktiv-%D1%97%D1%97-pererobki-v-ukra%D1%97ni-na-2015-2020-roki/>.

11. Тимченко В.Н. Соя – культура XXI століття / В.Н. Тимченко, А.В. Пилипенко, В.А. Сонець // Агрперспектива. – 2006. – № 10. – с. 22-24.

12. Петриченко В.Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої / В.Ф. Петриченко, А.О. Бабич, С.В. Іванюк, С.І. Колісник // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 2. – с. 19-23.

13. Тимченко В.Н. Розвиток виробництва сої в Україні і ефективне свинарство [Електронний ресурс]: Аграрний сектор України. Режим доступу: <http://agroua.net/animals/catalog/ag-4/a-0/info/aig-71/>.

14. рослинництво України – 2016. Статистичний збірник [за ред. О. М. Прокopenko]. – К., 2014. – 166 с.

УДК 631.51: 631.81: 631.543.2: 631.67: 635.652.2

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ

Ушкаренко В.О. – д.с.-г.н., професор, академік НААН,
Лаверенко С.О. – к.с.-г.н., доцент,
Максимов Д.О. – аспірант, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

В статті представлені результати кореляційно-регресійного аналізу даних урожаю залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив та ширини міжряддя при зрошенні в умовах Південного Степу України.

Надані матеріали щодо сили та напрямку зв'язків результуючого показника з визначальними. Описані математичні моделі в умовах приближених до умов проведення досліджень дозволять з високою точністю моделювати розвиток результуючого фактора (рівень урожаю) залежно від зміни аналізованого (досліджуваного) елемента технології вирощування культури.

Ключові слова: квасоля звичайна, кореляційно-регресійний аналіз, обробіток ґрунту, мінеральні добрива, ширина міжряддя, зрошення

Ушкаренко В.А., Лаверенко С.О., Максимов Д.А. Математическое моделирование урожая зерна фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris L.*) в зависимости от технологических приемов её выращивания

В статье представлены результаты корреляционно-регрессионного анализа данных урожая в зависимости от обработки почвы, минеральных удобрений и ширины междурядья при орошении в условиях Южной Степи Украины.

Предоставлены материалы о силе и направлении связей результирующего показателя с определяющими. Описанные математические модели в условиях приближенных к условиям проведения исследований позволяют с высокой точностью моделировать развитие результирующего фактора (уровень урожая) в зависимости от изменения анализируемого (исследуемого) элемента технологии выращивания культуры.

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, корреляционно-регрессионный анализ, обработка почвы, минеральные удобрения, ширина междурядья, орошение

Ushkarenko V.A., Lavrenko S.O., Maksimov D.A. Mathematical modeling of the bean grain crop (*Phaseolus vulgaris L.*) depending on the technological methods of its cultivation

The article presents the results of the correlation-regression data of the crop, depending on soil cultivation, mineral fertilizers and row spacing under irrigation in the Southern Steppe of Ukraine.

Materials on the strength and direction of the relationship between the resulting indicator and the determining factors are provided. The described mathematical models that allow, under conditions close to the conditions for carrying out the research, will allow to model the development of the resulting factor (yield level) with high accuracy depending on the change in the analyzed (researched) element of the culture growing technology.

Key words: haricot beans, correlation-regression analysis, soil tillage, mineral fertilizers, row spacing, irrigation.

Постановка проблеми. Сучасний світ вимагає від усіх сфер діяльності інформатизації та автоматизації виробничого процесу. Це твердження стосується і сільськогосподарського. Визначення впливу елементів технології, умов вирощування, ступеня механізації та т.п. дає змогу товаровиробникам оцінити кожну свою дію та її вплив на кінцевий результат.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кореляційно-регресійний аналіз – це метод вивчення статистичного взаємозв'язку між однією залежною змінною від однієї або декількох незалежних кількісних змінних і дає оцінку тісноти зв'язку між кількісними змінними. Залежна змінна в регресійному аналізі називається результуючою, а змінні фактори – предикторами або пояснючими змінні. Взаємозв'язок між середнім значенням результуючої змінної і середніми значеннями предикторів виражається у вигляді рівняння регресії. Рівняння регресії – математична функція, яка підбирається на основі вихідних статистичних даних залежної і пояснює змінні. Найчастіше використовується лінійна функція. У цьому випадку говорять про лінійний регресійний аналіз [1, 2].

Основні ідеї теорії кореляції вперше висунув англійський учений Ф. Гальтон наприкінці 70-х XIX ст. Досліджуючи закономірності спадковості, він виявив, що кількісні ознаки батьків у дітей пом'якшувалися, «повертали» до середніх величин за сукупністю. Такий зв'язок учений назвав «регресією». Цей термін закріпився за рівнянням, яке дає змогу за величиною однієї кореляційно пов'язаної ознаки розраховувати середні величини іншої. Розвинув теорію кореляції учень Гальтона К. Пірсон, який використовував коефіцієнт кореляції як вимірник тісноти зв'язку. Він розробив методи аналізу взаємозв'язку двох змінних, теорію часткових і чистих коефіцієнтів кореляції, теорію багатофакторної кореляції [2-5].

Міру впливу факторів на варіацію результативної ознаки характеризує коефіцієнт кореляції. Його числове значення коливається від «-1» до «+1». Чим ближче абсолютне значення коефіцієнта до одиниці, тим зв'язок між ознаками тісніший, і навпаки. Знак при коефіцієнті кореляції вказує на напрям зв'язку: «+» – прямий (із зростанням значення факторної ознаки зростає значення результативної); «-» – зворотній (із зростанням факторної ознаки значення результативної зменшується) [3, 6-8].

Методика досліджень. Дослідження з удосконалення елементів технології вирощування квасолі в умовах півдня України проводились шляхом постановки трьохфакторного польового досліду на території сільськогосподарського кооперативу «Радянська земля» Білозерського району Херсонської області. Польові досліди були закладені в чотириразовій повторності. Розташування варіантів здійснювалося методом розщеплених ділянок з частковою рендомізацією.

У польових дослідах вивчали такі фактори та їх варіанти: Фактор А – основний обробіток ґрунту: оранка на глибину 20-22 см; оранка на глибину 28-30 см; Фактор В – фон живлення: без добрив; N₄₅P₄₅; N₉₀P₉₀; Фактор С – ширина міжряддя, см: 15; 30; 45; 60. Під час проведення досліджень керувалися загальною методикою польових дослідів [9, 10].

Агротехніка вирощування квасолі була загальною для умов півдня України. Після збирання попередника (озима пшениця на зерно) проводили дворазове дискування стерні на глибину 6-8 та 10-12 см. Основний обробіток ґрунту виконували згідно схеми досліду. Під основний обробіток вносили мінеральні добрива згідно схеми дослідів. З метою додаткового знищення бур'янів і вирівнювання ґрунту проводили культивування на глибину 12-14 см. При настанні фізичної стиглості ґрунту весною проводили боронування БЗСС-1,0. Передпосівну культивування виконували на глибину заробки насіння. Сівбу виконували на глибину 5-7 см трактором МТЗ-80 з сівалкою СЗ-5,4 «Акорд». Насіння за 1-2 години до сівби обробляли біопрепаратами селекційних високопродуктивних

штамів бульбочкових бактерій. Після сівби поле прикочували кільчасто-шпоровими катками. Вологість ґрунту в період вегетації культури підтримували на рівні 75-80%НВ. Поливи здійснювали дощувальною машиною ДДА-100 МА. Збирання проводили прямим комбайнуванням при повному дозріванні бобів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Проведені кореляційно-регресійні аналізи даних урожаю зерна квасолі звичайної з досліджуваними факторами (X_1 – глибина оранки; X_2 – доза мінеральних добрив; X_3 – ширина міжряддя) показали про прямий напрям зв'язку. Тобто, при номінальному збільшенні або зменшенні одиниці визначального елементу технології вирощування культури аналогічно змінюється результуючий показник (величина врожаю культури) (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати кореляційного і регресійного аналізів даних урожаю зерна квасолі звичайної (середнє за 2014-2016 рр.)

До якого відносяться дані	X_i	R – множинний і парні коефіцієнти кореляції	D – загальний і часткові коефіцієнти детермінації	b_0 і b_i – коефіцієнти регресії	t – критерій	
					фактичний	0,05
X_1		0,0481	0,0023	0,0065	0,5771	2,01
X_2		0,4777	0,2282	0,0035	5,7266	
X_3		0,5444	0,2964	0,0175	6,5272	
X_1X_2		0,4801	0,2305	1,8741		
X_1X_3		0,5466	0,2987	1,5330		
X_2X_3		0,7243	0,5246	1,3800		
$X_1X_2X_3$		0,7259	0,5269	1,2173		

Примітки: X_1 – глибина оранки, см; X_2 – доза мінеральних добрив, кг/га діючої речовини; X_3 – ширина міжряддя, см.

Аналіз сили зв'язку глибини оранки ґрунту (X_1) з урожаем зерна квасолі звичайної свідчить, що він слабкий (0,0481). Інші досліджувані фактори та їх поєднання були більш значні. Сила зв'язку дози мінеральних добрив (X_2) і густоти рослин (X_3) – середня та складала 0,4777 та 0,5444, відповідно. Парне поєднання факторів, також засвідчило про середню силу зв'язку наступних елементів технології X_1X_2 (глибина оранки ґрунту та доза мінеральних добрив) та X_1X_3 (глибина оранки ґрунту та ширина міжряддя) – 0,4801 та 0,5466. На відміну від раніше описаних факторів та їх парного зв'язку комплексне поєднання дози мінеральних добрив (X_2) та ширини міжряддя (X_3) свідчить про сильний взаємозв'язок (0,7243) з урожаем зерна квасолі звичайної. Множинний коефіцієнт кореляції ($X_1X_2X_3$) свідчить про сильний взаємозв'язок (0,7259) предикторів з продуктивністю рослин квасолі звичайної.

Розраховані коефіцієнти регресії показують, що збільшення глибини оранки на 1 см веде до збільшення врожайності зерна квасолі звичайної на 6,5 кг/га; підвищення норми мінеральних добрив на 1 кг/га за діючою речовиною веде до збільшення врожайності культури на 3,5 кг/га, а збільшення ширини міжряддя на 1 см – до зростання врожайності на 17,5 кг/га, тощо.

Якщо врожай культури представити у вигляді залежної перемінної (Y) від факторів моделі (X), то рівняння лінійної множинної регресії можна представити формулою:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n, \quad (1)$$

де: Y – залежна перемінна;

b_0 – вільний член моделі;

b_i – коефіцієнти моделі;

X_i – фактори моделі.

Коефіцієнти моделі b_i показують ступінь середньої зміни залежної перемінної Y при умові зміни фактора X_i на одиницю, якщо інші фактори, включені в модель, залишаються постійними.

Згідно розрахованих коефіцієнтів регресії та вільного члена була складена математична модель урожаю зерна квасолі звичайної в зрошуваних умовах:

$$Y = 1,2173 + 0,0065 \times X_1 + 0,0035 \times X_2 + 0,0175 \times X_3.$$

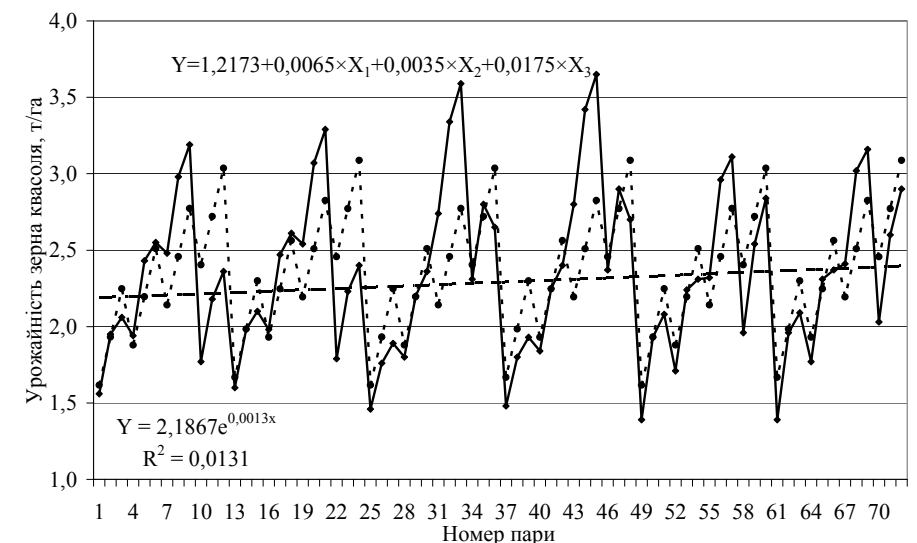
Формули підтверджують отримані у досліді експериментальні дані врожаю зерна квасолі звичайної при зрошенні, про що свідчить близька збіжність кривих експериментальних і розрахункових величин (рис. 1).

Графік вказує на високу достовірність і точність розробленої лінійної регресійної моделі врожайності зерна квасолі звичайної. Втім, лінійна модель недостатньо точно відображає закономірності перебігу природних процесів, які є нелінійними. Отже, більш доцільним є використання експоненційної моделі врожайності, що описується наступним рівнянням:

$$Y = 2,1867e^{0,0013X} \quad (R^2 = 0,0131),$$

де: e – основа натурального логарифма;

X – незалежна (факторна) змінна.



Примітки: — Експериментальний Y ; ---●--- Розрахований Y .

Рис. 1. Експериментальні та розрахункові рівні врожаю зерна квасолі звичайної при зрошенні

Висновки і пропозиції. Розраховані математичні моделі отримання врожаю зерна квасолі звичайної за допомогою кореляційного та регресійного аналізів

залежно від глибини оранки, дози добрив та ширини міжряддя при зрошенні свідчать про високу достовірність та практичну їх цінність. Застосування складених рівнянь на виробництві, в умовах приближених до умов проведення досліджень дозволяє з високою точністю моделювати розвиток результуючого фактора (рівень урожаю) залежно від зміни аналізованого (досліджуваного) елемента технології вирощування культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Линейный регрессионный анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <http://www.statmethods.ru/konsalting/statistics-metody/111-regressionnyj-analiz.html>
2. Економічна енциклопедія: У трьох томах. Т. 2. / Редкол. : С.В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К. : Видавничий центр «Академія», 2000. – 864 с.
3. Липчук В.В. Методичні рекомендації з статистики / В.В. Липчук, О.В. Лисюк. – Львів : ЛДАУ, 2009. – 93 с.
4. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ / Н. Дрейпер, Г. Смит. – 3-е изд. – М.: Диалектика, 2007. – 912 с.
5. Ферстер Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа / Э. Ферстер, Б. Ренц. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 302 с.
6. Радченко С.Г. Устойчивые методы оценивания статистических моделей: [монография] / С.Г. Радченко. – К.: ПП «Санспарель», 2005. – 504 с.
7. Радченко С. Г. Методология регрессионного анализа : [монография] / С.Г. Радченко. – К.: «Корнийчук», 2011. – 376 с.
8. Стрижов В.В. Методы выбора регрессионных моделей / В.В. Стрижов, Е.А. Крымова. – М. : ВЦ РАН, 2010. – 60 с.
9. Ушкаренко В.О. Методика польового дослідження (зрошуване землеробство) / В.О. Ушкаренко, С.В. Коковіхін, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 448 с.
10. Ушкаренко В.О. Наукові дослідження в агрономії / В.О. Ушкаренко, В.О. Найденьова, П.Н. Лазер та ін. – Херсон : Грінь Д.С., 2016. – 316 с.

УДК: 631.6:635.25:631.8(477.72)

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ЗАХИСТУ

Федорчук М.І. – д. с.-г. н., професор,
Свиридовський В.М. – аспірант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

В статті відображено результати досліджень з встановлення економічної та енергетичної ефективності технології вирощування цибулі ріпчастої залежно від режимів зрошення та схем захисту рослин від збудників хвороб при вирощуванні культури в системі краплинного зрошення на півдні України. За результатами досліджень встановлено, що найкращі результати забезпечує застосування краплинного способу поливу з дотриманням режиму зрошення 80% НВ в шарі ґрунту 0,5 м та проведення хімічного захисту рослин від шкідників та збудників хвороб за інтегрованою схемою. Економічним аналізом доведено,

що максимальний чистий прибуток на рівні 37,7 тис. грн/га за рентабельності 129,3% отримано при вирощуванні цибулі ріпчастої з режимом зрошення з передполивним порогом 80% НВ на фоні хімічного захисту рослин. Мінімальним прихід енергії був при режимі зрошення 70% НВ та без використання біологічних і хімічних засобів захисту рослин. Найвищий енергетичний коефіцієнт був у варіантах з поливами 70-80% НВ та використанні хімічного захисту рослин.

Ключові слова: цибуля ріпчаста, краплинне зрошення, захист рослин, урожайність, економічна ефективність, енергетична оцінка.

Федорчук М.И., Свиридовский В.Н. Экономическая и энергетическая эффективность лук репчатый зависимости от условий увлажнения и защиты

В статье отражены результаты исследований по установлению экономической и энергетической эффективности технологии выращивания лука репчатого в зависимости от режимов орошения и схем защиты растений от возбудителей болезней при выращивании культуры в системе капельного орошения на юге Украины. По результатам исследований установлено, что наилучшие результаты обеспечивает применение капельного способа полива с соблюдением режима орошения 80% НВ в слое 0,5 м и проведения химической защиты растений от вредителей и возбудителей болезней с интегрированной схемой. Экономическим анализом доказано, что максимальный чистую прибыль на уровне 37,7 тыс. грн/га при рентабельности 129,3% получено при выращивании лука репчатого с режимом орошения с передполивным порогом 80% НВ на фоне химической защиты растений. Минимальным приход энергии был при режиме орошения 70% НВ и без использования биологических и химических средств защиты растений. Самый высокий энергетический коэффициент был на вариантах с поливами 70-80% НВ и использовании химической защиты растений.

Ключевые слова: лук репчатый, капельное орошение, защита растений, урожайность, экономическая эффективность, энергетическая оценка.

Fedorchuk MI, Sviridovsky VN. Economic and energy efficiency of onions depending on the conditions of moisturizing and protection

In the article results of researches on an establishment of economic and power efficiency of technology of cultivation of onion are reflected depending on irrigation regimes and schemes of protection of plants from pathogens at cultivation of culture in system of drip irrigation in the south of Ukraine. According to the results of the research, it has been established that the best results are achieved by the use of the drip irrigation method with observance of the irrigation regime of 80% NW in the 0.5 m layer and the chemical protection of plants from pests and pathogens with an integrated scheme. Economic analysis proved that the maximum net profit at the level of 37.7 thousand UAH/ha with a profitability of 129.3% was obtained when growing onions with irrigation regime with a pre-determined threshold of 80% NW against the background of chemical plant protection. The minimum energy intake was at the irrigation regime of 70% NW and without the use of biological and chemical means of plant protection. The highest energy coefficient was on options with watering 70-80% NW and using chemical plant protection.

Key words: onion, drip irrigation, plant protection, yield, economic efficiency, energy evaluation.

Постановка проблеми. Вирішальним фактором для нарощування урожайності цибулі ріпчастої без збільшення площ посіву є застосування сучасної технології, складовими якої є елементи: способи сівби і схеми розміщення рослин, передпосівна підготовка насіння і сянки, прийоми зниження забур'яненості посівів, застосування ефективних доз мінеральних добрив внесених врозкид і локально, раціонального використання фосфорних та рідких комплексних добрив при зрошенні і без нього. [1, 2]

Ріпчаста цибуля – одна з основних овочевих культур, що користується широким попитом у населення. У їжу цибуля використовують в свіжому, вареному, смаженому вигляді, він незамінний для приготування і ароматизації найріз-

номанітніших страв. Практичний досвід спеціалізованих господарств різних розмірів та форм власності на фоні стабільного підвищення закупівельних цін на цибулю. В умовах інтенсифікації овочівництва України у зв'язку з антропогенним навантаженням на ґрунт актуальними стали питання збереження та підвищення родючості ґрунту. Практичний досвід спеціалізованих господарств різних розмірів та форм власності на фоні стабільного підвищення закупівельних цін на цибулю, обумовлює збільшення виробництва цієї культури в південних областях України. Тому актуальним є дослідження з встановлення оптимальних агрозаходів вирощування досліджуваної культури – режимів зрошення та інтегрованої системи захисту рослин для економічного та енергетичного обґрунтування [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз фактичного стану агропробництва в Україні свідчить, що забезпеченість населення екологічно безпечними овочами, в тому числі та цибулею ріпчастою, недостатня і складає 80-85% до науково обґрунтованого раціону харчування. Вирішальним фактором для нарощування урожайності цибулі ріпчастої без збільшення площ посіву є застосування сучасної технології, складовими якої є елементи: способи сівби і схеми розміщення рослин, передпосівна підготовка насіння і сіянки, прийоми зниження забур'яненості посівів, застосування ефективних доз мінеральних добрив внесених врозкид і локально, раціонального використання фосфорних та рідких комплексних добрив при зрошенні і без нього. В умовах інтенсифікації овочівництва України у зв'язку з антропогенним навантаженням на ґрунт актуальними стали питання збереження та підвищення родючості ґрунту, раціонального використання землі, сівозмін. Практичний досвід спеціалізованих господарств, фермерів, орендаторів, на фоні стабільного підвищення закупівельних цін на цибулю, обумовлює збільшення виробництва цієї культури в південних областях України, що обумовлює необхідність розробки та вдосконалення технології вирощування, серед яких важливе місце займають режим зрошення та система інтегрованого захисту рослин [4].

Постановка завдання. Завданням досліджень було встановити продуктивність цибулі ріпчастої залежно від режимів зрошення та захисту рослин в умовах півдня України.

Польові та лабораторні дослідження проведені протягом 2014-2016 років на території дослідного господарства «Плодове» Інституту рису НААН України.

Схемою дослідження вивчали наступні фактори та їх варіанти:

Фактор А (режим зрошення)% НВ в шарі ґрунту 0,5 м: 70; 80; 90.

Фактор В (захист рослин):

- без захисту (контроль);

- біологічний захист проти шкідників і хвороб (інсектициди – Лепідоцид, Бітоксубацилін, Дендробацилін; фунгіциди – Різоплан, Агат-25);

- хімічний захист проти шкідників і хвороб (обробка цибулі інсектицидами Фастак, Нурел Д, Шарпай; фунгіцидами – Акробат, Квадрис).

Повторність у просторі і часі 4-х разова. Площа посівної ділянки 14 м², облікової – 10 м². При закладанні дослідження, проведенні спостережень, обліку й аналізу використовували загально визнані методики [5, 6]. Економічну та енергетичну оцінку проводили згідно методичних рекомендацій [7].

Фенологічні спостереження: поява сходів, масові сходи, утворення цибулини, полягання листків, збирання врожаю. Вологість ґрунту визначали термостат-

но-ваговим методом. Облік урожаю цибулі ріпчастої з розподілом на товарну та нетоварну фракції проводили згідно до вимог ДСТУ 3234-95.

Агротехніка в досліді була загально визнаною для умов за винятком факторів, що вивчалися. Попередник – пшениця озима. Поливи призначали при зниженні вологості до відповідного передполивного рівня вологості ґрунту, згідно схеми дослідження. Цибулю починали збирати при виляганні пера у 75% рослин. Збирання цибулі полягало в підкопуванні її з ґрунту, укладанню у валок для дозрівання і сушки протягом 1-2 тижнів, обрізанню і сортуванню.

Виклад основного матеріалу дослідження. В середньому за роки проведення досліджень для підтримання вологості ґрунту в розрахунковому шарі на рівні 70% НВ було проведено 3-4 поливи зрошувальною нормою 1381 м³/га. Підвищення вологості ґрунту на 10% НВ збільшило кількість і зрошувальну норму на 1-2 і 139 м³/га, відповідно. Подальше підвищення вологості ґрунту на 20% НВ збільшує кількість поливів на 5-6, а зрошувальну норму на 456 м³/га. Проведення 21-22 поливів зрошувальною нормою 2231 м³/га дозволило підтримувати вологість ґрунту на рівні 90% НВ, що на 18 шт. і 850 м³/га більше, ніж у варіанті – 70% НВ.

Аналіз середніх показників структури сумарного водоспоживання за роки проведення досліджень вказує на те, що вони істотно залежать і від заданого рівня вологості ґрунту перед поливом. Так, наприклад, при підтриманні вологості ґрунту на рівні 70% НВ сумарне водоспоживання на 51,5% формується за рахунок атмосферних опадів, на 45,5% – поливів і лише на 3,5% – запасів вологи з ґрунту.

Підвищення вологості ґрунту перед поливом до 80 і 90% НВ призводило до перерозподілу між елементами водоспоживання таким чином, що частка опадів і ґрунтової вологи зменшується, а поливів, навпаки, збільшується. Особливо це наглядно проявляється при порівнянні між собою крайніх градацій режиму зрошення: 90% НВ, де спостерігається практично дзеркальний перерозподіл між структурними елементами сумарного водоспоживання. Так, при вологості ґрунту 70% НВ за рахунок опадів сумарне водоспоживання формується на 54%, поливів – на 38%, а у варіанті 90% НВ, відповідно складає 45% і 51%.

Аналогічна тенденція перерозподілу між елементами сумарного водоспоживання справедлива і для інших варіантів дослідження.

Для оптимізації процесу водоспоживання дуже важливим є показник середньодобового випаровування, який показує витрати вологи за певні інтервали часу з одиниці площі і, відповідно, дає можливість прогнозувати витрати поливної води за періодами вегетації.

Аналіз середньодобового випаровування в межах заданих рівнів вологості ґрунту свідчить, що на початку вегетації, в травні, коли рослини цибулі ріпчастої ростуть повільно, воно незначне, і навіть на самому напруженому за вологістю ґрунту варіанті – 90% НВ не перевищувало 22 м³/га. В червні середньодобові витрати вологи збільшуються до 28 – 47 м³/га і в липні досягають максимуму: 41-53 м³/га, а в серпні, перед збиранням врожаю, середньодобове випаровування істотно знижуються порівняно з періодами інтенсивного росту. При підтриманні вологості ґрунту на рівні 70% НВ він коливався в межах від 60,4 до 97,2 м³/т. Підвищення вологості до 80% НВ зменшило коефіцієнт водоспоживання на 5,6-10,8%.

Подальше підвищення вологості ґрунту на 10% НВ майже не змінило значення коефіцієнта водоспоживання і він становив 66,0 м³/т. Підтримання вологості ґрунту на рівні 90% НВ знижувало коефіцієнт водоспоживання за відношенням до варіанта з вологістю 70% НВ на 1,2-13,6.

За роки досліджень просліджується тенденція зростання врожайності цибулі ріпчастої при використанні хімічного захисту рослин та при зростанні вологості ґрунту з 70 до 90% НВ. Найменша врожайність – 54,2 т/га відмічена при поливах з режимом зрошення 70% НВ та без захисту рослин.

Максимальна продуктивність відмічена у варіантах з поливами 80-90% НВ та при застосуванні хімічного захисту рослин, де вона становила 83,5-84,2 т/га. Найбільша товарність в межах 85,3-90,7% відмічена у варіанті з поливами 90% НВ, а у варіантах з режимом зрошення 70-80% НВ цей показник знизився до 74,5-76,8%. Найвищий середній діаметр цибулини 64,8 мм був у варіанті з режимом зрошення 90% НВ та при хімічній системі захисту рослин.

Розрахунки економічної ефективності вирощування цибулі ріпчастої здійснювали по цінах, які сформувались восени 2016 року. При визначенні вартості валової продукції з 1 га в розрахунках використовували основний вид продукції. Аналіз розрахунків показав, що зміна вартості отриманої продукції при вирощуванні цибулі ріпчастої змінюються за такими ж закономірностями, як і урожайність культури (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники економічної ефективності вирощування цибулі ріпчастої при краплинному зрошенні (середнє за 2014-2016 рр.)

Режим зрошення (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
70% НВ	Без захисту	43360	26331	485,8	17029	64,7
	Біологічний	55120	28210	409,4	26910	95,4
	Хімічний	64400	29895	371,4	34505	115,4
80% НВ	Без захисту	45520	26547	466,6	18973	71,5
	Біологічний	57600	28505	395,9	29095	102,1
	Хімічний	66800	29137	348,9	37663	129,3
90% НВ	Без захисту	49040	27086	441,9	21954	81,1
	Біологічний	57440	28704	399,8	28736	100,1
	Хімічний	67360	32617	387,4	34743	106,5

Найбільша вартість валової продукції – 66,8-69,8 грн/га одержана при поливах з передполивним порогом 80 і 90% НВ та при використанні хімічного захисту рослин від шкідників та збудників хвороб. Слід зауважити, що на цих варіантах також були відмічені максимальні найбільші виробничі витрати.

Чистий прибуток 37663 грн/га і рівень рентабельності 129,3% серед досліджуваних варіантів вирощування цибулі ріпчастої отримано при поливах 80% НВ та за хімічного захисту рослин.

Найбільша собівартість продукції (485,8 грн/т) та мінімальні значення чистого прибутку і рентабельності отримані при поливах з режимом зрошення 70% НВ та без використання захисту рослин.

Розрахунки питомої ваги затрат сукупної енергії за статтями витрат при вирощуванні цибулі ріпчастої показали, що ці показники змінюються залежно від режимів зрошення та схем захисту рослин, що вивчалися (табл. 2).

Таблиця 2 – Енергетична ефективність вирощуванні цибулі ріпчастої залежно від режимів зрошення та схем захисту рослин (середнє за 2014-2016 рр.)

Режим зрошення (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га, Ев	Витрати енергії, ГДж/га, Ео	Приріст енергії, ГДж/га, Е	Енергетичний коефіцієнт, Ке	Енергоємність продукції, ГДж/ц Епр
70% НВ	Без захисту	75,4	57,3	18,1	1,32	1,06
	Біологічний	95,9	60,5	35,4	1,59	0,88
	Хімічний	112,0	63,7	48,3	1,76	0,79
80% НВ	Без захисту	79,2	62,6	16,6	1,27	1,10
	Біологічний	100,2	65,8	34,4	1,52	0,91
	Хімічний	116,2	69,0	47,2	1,68	0,83
90% НВ	Без захисту	85,3	69,5	15,8	1,23	1,13
	Біологічний	99,9	72,7	27,2	1,37	1,01
	Хімічний	121,4	75,9	45,5	1,60	0,90

Прихід енергії був максимальним – 121,4 ГДж/га у варіанті з поливами з режимом зрошення 90% НВ та хімічним захистом рослин. Мінімальним (75,4 ГДж/га) цей показник був при режимі зрошення 70% НВ та без використання біологічних і хімічних засобів захисту рослин. Витрати енергії коливались меншою мірою і знаходились в межах від 57,3 до 75,9 ГДж/га. Приріст енергії змінювався в дуже великому діапазоні залежно схем захисту рослин, які були поставлені на вивчення – від 15,8-18,7 ГДж/га у контрольних варіантах до 45,5-48,3 ГДж/га – при застосуванні хімічного захисту.

Найвищий енергетичний коефіцієнт був у варіантах з поливами 70-80% НВ та використанні хімічного захисту рослин. На цих варіантах також зафіксована мінімальна енергоємність продукції – 0,79-0,83 ГДж/га.

Висновки. При вирощуванні цибулі ріпчастої в умовах півдня України найкращі результати забезпечує застосування краплинного способу поливу з дотриманням режиму зрошення 80% НВ в шарі ґрунту 0,5 м та проведення хімічного захисту рослин від шкідників та збудників хвороб за інтегрованою схемою. Використання таких елементів технології вирощування дозволяє отримати врожайність культури на рівні 83,5 т/га з високими показниками якості продукції. Економічним аналізом доведено, що максимальний чистий прибуток на рівні 37,7 тис. грн/га за рентабельності 129,3% отримано при вирощуванні цибулі ріпчастої з режимом зрошення з передполивним порогом 80% НВ на фоні хімічного захисту рослин. Найбільша собівартість продукції та найменші значення чистого прибутку й рентабельності отримано при поливах з режимом зрошення 70% НВ та без використання захисту рослин. При вирощуванні цибулі прихід енергії був максимальним – 121,4 ГДж/га у варіанті з поливами з режимом зрошення 90% НВ та хімічним захистом рослин. Мінімальним (75,4 ГДж/га) цей показник був при режимі зрошення 70% НВ та без використання біологічних і хімічних засобів захисту рослин. Найвищий енергетичний коефіцієнт був у варіантах з поливами 70-80% НВ та використанні хімічного захисту рослин. На

цих варіантах також зафіксована мінімальна енергоємність продукції – 0,79-0,83 ГДж/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Воробьева А.А. Репчатый лук / А.А. Воробьева. – М. : Росагропроиздат, 1989. – 46 с.
2. Кононков П.Ф. Производство семян и севка репчатого лука / П.Ф. Кононков, Н.В. Онищенко. – М.: Агропромиздат. 1985. – 79 с.
3. Ефремова В.В. Изменение сортового состава лука / В.В. Ефремова, Ю.Т. Аистова, Н.И. Терпугова // Агроекологический мониторинг в овощеводстве Краснодарского края. Юбилейный выпуск к 75-летию КГАУ. – Краснодар, 1997. – С. 82-83.
4. Животков Л.О. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування лука / Л.О. Животков, О.К. Медведовський. – К.: Урожай, 1992. – 125 с.
5. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін.; за ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
6. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. / Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
7. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – К.: Урожай, 1980. – 84 с.

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

ЖИВОТНОВОДСТВО, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ХРАНЕНИЕ
И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION, STORAGE
AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

УДК 636.2.034.082

ВПЛИВ ВІКУ ПЕРШОГО ОТЕЛЕННЯ КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД НА ЇХ ПРОДУКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ

Бабік Н. П. – к. с.-г. н., докторант,
Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН
Федорович Є. І. – д. с.-г. н.,
професор, Інститут біології тварин НААН

Наведено дані щодо впливу віку першого отелення корів молочних порід на показники їх довічного використання. Встановлено, що для подовження тривалості продуктивного використання корів голштинської, української чорно- та червоно-рябої молочних порід їх перше отелення потрібно планувати у віці 27,1-29,0 місяців, а для підвищення їх довічної продуктивності – у віці 25,1-27,0 місяців. Ранні (до 25 місяців) та пізні (понад 33 місяці) отелення призводять до скорочення тривалості довічного використання та зниження довічної продуктивності тварин. Сила впливу віку першого отелення корів досліджуваних порід на показники тривалості їх довічного використання становила 7,5-9,2, а на показники довічної продуктивності – 4,4-7,0%.

Ключові слова: порода, корови, вік першого отелення, тривалість продуктивного використання, довічна продуктивність, сила впливу, коефіцієнти кореляції.

Бабік Н. П., Федорович Є. І. Влияние возраста первого отела коров молочных пород на их продуктивное долголетие

Приведены данные о влиянии возраста первого отела коров молочных пород на показатели их пожизненного использования. Установлено, что для увеличения продолжительности продуктивного использования коров голштинской, украинской черно- и красно-пестрой молочных пород их первый отел нужно планировать в возрасте 27,1-29,0 месяцев, а для повышения их пожизненной продуктивности – в возрасте 25,1-27,0 месяцев. Ранние (до 25 месяцев) и поздние (более 33 месяцев) отелы приводят к сокращению продолжительности пожизненного использования и снижению пожизненной продуктивности животных. Сила влияния возраста первого отела коров исследуемых пород на показатели продолжи-

тельность их пожизненного использования составляла 7,5-9,2, а на показатели пожизненной продуктивности – 4,4-7,0%.

Ключевые слова: порода, коровы, возраст первого отела, продолжительность продуктивного использования, пожизненная продуктивность, сила влияния, коэффициенты корреляции.

Babik N. P., Fedorovych Ye. I. The influence of the age of dairy cows first calving on their productive longevity

The article presents the influence of the age of dairy breeds first calving on indicators of their lifelong usage. It was established that for elongation of duration of productive usage of Holstein and Ukrainian Black- and Red- and White breeds their first calving should be planned at the age of 27,1-29,0 months, and to increase their lifelong productivity – at the age of 25,1-27,0 months. Early (up to 25 months) and late (over 33 months) calvings leads to a shorter lifelong usage and decrease of lifetime productivity. The influence of the age of the first calving on the indicators of duration of lifelong usage was 7,5-9,2, and on productivity lifetime indicators – 4,4-7,0%.

Key words: breed, cows, age of first calving, duration of productive usage, lifetime productivity, influence, correlation coefficients.

Постановка проблеми. Добір за прямими показниками тривалості використання та довічної продуктивності корів унеможливується і втрачає селекційну доцільність через оцінку за цими ознаками лише після вибуття тварин зі стада і селекційного процесу [9, 10]. Це зумовлює необхідність пошуку ознак, які пов'язані з ефективністю довічного використання корів з метою більш раннього прогнозування останньої [4]. Одним із способів вирішення цієї проблеми, на думку деяких дослідників [1, 5], є скорочення непродуктивного періоду життя корів, насамперед від народження до першого отелення. Зв'язок тривалості продуктивного використання корів з віком їх першого отелення передбачуваний, оскільки формування організму на ранніх етапах онтогенезу впливає на подальшу реалізацію генетичного потенціалу тварин [11]. При цьому необхідно пам'ятати, що інтенсифікація відтворення і ріст та розвиток великої рогатої худоби взаємопов'язані процеси. Тому, виходячи з цих біологічних закономірностей, слід зазначити, що оптимальний вік першого отелення є такий, за якого тварини забезпечують високу довічну продуктивність, починаючи з першої лактації, за умов збереження доброго здоров'я та низької собівартості продукції [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день питання оптимального віку першого отелення є досить дискусійним. Одні дослідники вважають, що за умов раннього отелення корів підвищується економічна ефективність виробництва молока, посилюється швидкість відтворення стада, прискорюється оцінка плідників за якістю нащадків, інші відмічають, що із прискоренням відтворення зменшується запліднюваність тварин, посилюється фізіологічне навантаження на організм тварин, яке гальмує їхній ріст і нормальний розвиток плоду, збільшується частка важких отелень і мертвонароджених телят [3]. Дослідженнями С. г. Зерниной [5] встановлено, що корови чорно-рябої породи, які отелилися у більш ранньому віці, за перші лактації мають нижчі надії, порівняно з тваринами старшого віку, але в подальшому ця різниця скорочувалася і за довічним надоем вони переважали корів, які отелилися у старшому віці. Автор вважає, що оптимальним віком першого отелення є 28 місяців, але при цьому потрібно враховувати не лише породні особливості тварин, їх індивідуальний розвиток, але й господарські умови. За даними Р. В. Братушки [1], корови української чорно-рябої молочної породи, які отелилися раніше 26-місячного віку,

характеризувалися найвищими довічними надоями, найбільшою тривалістю господарського використання та коефіцієнтом господарського використання. Однак, надії за першу лактацію у цих тварин були найменшими. Коефіцієнти кореляції між віком першого отелення і показниками тривалості господарського використання, тривалості життя, тривалості лактування та довічного надоем у більшості випадків були від'ємними. М. С. Гавриленко [3] відмічає, що за умов раннього отелення корів їм потрібно впродовж перших двох лактацій забезпечити достатній рівень годівлі для досягнення такого ж кінцевого розвитку і живої маси, як у тварин, що теляться у більш пізньому віці, та дещо збільшити тривалість сервіс-періоду після першого отелення порівняно з рекомендованим. На думку автора, раннє осіменіння (у віці менше 15 місяців) необхідно проводити лише тих телиць, які мають високу інтенсивність росту і відповідають вимогам стандарту породи за живою масою.

Оптимальним віком першого отелення корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи В. В. Обливанцов [7] вважає 27-29 місяців. Корови з таким віком першого отелення мають оптимальні показники живої маси, молочної продуктивності, відтворної здатності та тривалості господарського використання. Підвищення віку першого отелення корів понад 30 місяців призводить до погіршення їх відтворних якостей, зокрема, подовження тривалості сухостійного, сервіс- та міжотельного періодів, зниження індексу плодючості, коефіцієнта відтворної здатності та виходу телят.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було вивчити вплив віку першого отелення корів молочних порід на їх продуктивне довголіття. Для виконання поставленої мети нами за методикою Ю. П. Полупана [8] було здійснено ретроспективний аналіз тривалості та ефективності довічного використання корів голштинської (n=2902), української чорно-рябої молочної (n=14876) та української червоно-рябої молочної (n=2176) порід. До вибірки залучено інформацію первинного зоотехнічного обліку 15 господарств різних областей України (Івано-Франківської, Львівської, Волинської, Рівненської, Тернопільської, Вінницької, Київської, Черкаської, Чернігівської та Кіровоградської). Для оцінки тривалості та ефективності довічного використання по кожній досліджуваній корові враховували інформацію про дату народження, дату першого отелення, дату вибуття зі стада. По кожній лактації (включно з можливо незакінченою останньою) враховували її тривалість, надій та вихід молочного жиру за всю лактацію. На підставі вищевказаних показників для кожної тварини вираховували тривалість життя, господарського використання і лактування, довічний надій, середній довічний вміст жиру в молоці, довічний вихід молочного жиру, середній надій на один день життя, на один день господарського використання та на один день лактування, коефіцієнт лактування (КЛ).

Коефіцієнт господарського використання (КГВ) вираховували за формулою [2]:

$$\text{КГВ} = \frac{\text{Тривалість життя} - \text{Вік при першому отеленні}}{\text{Тривалість життя}}$$

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою програмного пакету Microsoft Excel та "Statistica 6.1" за г. Ф. Лакиным [6]. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що надмірно ранні і надто пізні отелення корів негативно позначаються на розвитку їх господарськи корисних ознак. Підвищення віку першого отелення тварин призводить до зниження показників тривалості та ефективності їх довічного використання. Тому виявлення оптимального віку отелення первісток дозволить ефективно використовувати їх впродовж тривалого часу. Нами встановлено, що серед корів голштинської породи найдовшою тривалістю життя, продуктивного використання, лактування та найбільшою кількістю лактацій за життя характеризувалися тварини з віком їх першого отелення 27,1-29,0 місяців (табл. 1). Вони за цими показниками достовірно ($P < 0,05-0,001$) переважали тварин усіх інших досліджуваних груп. Найвищі довічні надой та довічна кількість молочного жиру відмічена у корів, перше отелення яких припало на вік 25,1-27,0 місяців, однак їх перевага за цими показниками.:

Таблиця 1 – Тривалість та ефективність довічного використання корів голштинської породи залежно від віку їх першого отелення ($M \pm m$)

Вік першого отелення корів, місяці	n	Тривалість, днів		Кількість лактацій	Довічна продуктивність, кг	
		життя	продуктивного використання		надій	молочний жир
До 25,0	608	1936±26,4***	1144±26,4*	2,54±0,063*	19934±543,2	726±19,8
25,1-27,0	626	1995±26,3***	1141±26,3**	2,47±0,064**	20023±590,3	727±21,5
27,1-29,0	742	2400±33,7	1240±32,3	2,76±0,076	18626±506,5	679±27,6
29,1-31,0	546	2022±37,0***	1112±37,0*	2,45±0,090**	17563±626,6**	639±22,7**
31,1-33,1	278	2087±43,8***	1115±43,8**	2,43±0,103**	16937±781,4**	619±28,4**
Понад 33,1	102	1823±27,8***	1112±27,6***	2,32±0,063***	17499±494,2**	637±18,0**

Примітка. У цій та всіх наступних таблицях вірогідність різниці вказана при порівнянні з найвищим значенням показника.

Вірогідною ($P < 0,01$) була лише над тваринами з першим отеленням у віці понад 29 місяців. За середнім довічним вмістом жиру в молоці кращими виявилися корови, перше отелення яких відбулося у віці 31,1-33,0 місяці. У цих тварин спостерігалися найнижчі довічні надой.

Надій на один день життя (9,4 кг), продуктивного використання (17,0 кг) та лактування (20,1 кг) найвищим був у корів з ранніми отеленнями (до 25 місяців). За цими показниками вони вірогідно ($P < 0,05$; $P < 0,001$) переважали тварин з віком першого отелення понад 27 місяців.

Коефіцієнт господарського використання у корів, залежно від віку першого отелення, становив 0,48-0,56, а коефіцієнт лактування – 0,83-0,86.

З поміж корів української чорно-рябої молочної породи найдовшу тривалість життя, продуктивного використання та найвищу кількість лактацій за життя відмічено у тварин з першим отеленням у віці 27,1-29,0 місяців (табл. 2). Вони за тривалістю життя високодостовірно ($P < 0,001$) переважали особин усіх інших досліджуваних груп, а за тривалістю продуктивного використання та кількістю лактацій за життя їх вірогідна перевага спостерігалася лише над тваринами, перше отелення яких відбулося у віці до 25 місяців – відповідно на 135 днів ($P < 0,001$) та 0,19 лактації ($P < 0,001$) і у віці 25,1-27,0 місяців – на 63 дні ($P < 0,01$) та 0,14 лактації ($P < 0,01$).

Таблиця 2 – Тривалість та ефективність довічного використання корів української чорно-рябої молочної породи залежно від віку їх першого отелення ($M \pm m$)

Вік першого отелення корів, місяці	n	Тривалість, днів		Кількість лактацій	Довічна продуктивність, кг	
		життя	продуктивного використання		надій	молочний жир
До 25,0	2282	1745±16,6***	994±16,1***	2,34±0,037***	15232±233,7	555±8,5
25,1-27,0	2344	1935±14,0***	1066±13,2**	2,39±0,030**	15653±201,9	571±7,4
27,1-29,0	3310	2214±14,4	1129±14,0	2,53±0,033	14954±189,3*	546±6,9*
29,1-31,0	2730	2117±13,0***	1113±12,3	2,50±0,028	15048±181,3*	550±6,6*
31,1-33,1	2634	2106±12,0***	1113±11,2	2,50±0,026	14958±154,8**	547±5,6**
Понад 33,1	1576	2078±13,6***	1107±12,7	2,49±0,029	15014±176,4*	548±6,4*

Найтриваліший період лактування відмічено у корів з першим отеленням у віці 29,1-30,0 місяців, однак, їх вірогідна ($P < 0,01$; $P < 0,001$) перевага спостерігалася лише над тваринами, перше отелення яких припало на вік до 25 та 25,1-27,0 місяців. У корів останньої групи виявлено найвищі показники довічних надой та довічної кількості молочного жиру. Вони за вищезазначеними показниками достовірно ($P < 0,05$; $P < 0,01$) переважали тварин, перше отелення яких відбулося у віці більше 27 місяців.

У корів з раннім першим отеленням (до 25 місяців) відмічено найвищі показники надою на один день життя (8,3 кг), продуктивного використання (16,3 кг) і лактування (18,1 кг) порівняно з тваринами, перше отелення яких відбулося у старшому віці. Міжгрупова диференціація за цими показниками у всіх випадках була високодостовірною. Тварини з ранніми отеленнями мали також найвищі коефіцієнти господарського використання (0,52) та лактування (0,88).

Серед корів української чорно-рябої молочної породи для подовження термінів їх довічного використання оптимальним віком першого отелення є 27,1-29,0 місяців, а для підвищення довічної продуктивності – 25,1-27,1 місяця (табл. 3). Тварини з віком першого отелення 27,1-29,0 місяців за тривалістю життя достовірно переважали корів усіх інших досліджуваних груп, за тривалістю продуктивного використання і лактування – особин, перше отелення яких відбулося у віці до 25 та після 29 місяців, за кількістю лактацій за життя – лише тварин з першим отеленням у віці понад 29 місяців.

Таблиця 3 – Тривалість та ефективність довічного використання корів української чорно-рябої молочної породи залежно від віку їх першого отелення ($M \pm m$)

Вік першого отелення корів, місяці	n	Тривалість, днів		Кількість лактацій	Довічна продуктивність, кг	
		життя	продуктивного використання		надій	молочний жир
До 25,0	512	1493±25,1***	792±25,1***	2,01±0,061	13544±443,9***	517±17,1***
25,1-27,0	336	2085±64,5***	1108±64,6	2,59±0,137	16960±903,1	654±34,6
27,1-29,0	590	2393±37,6	1164±37,7	2,69±0,081	16514±472,2	638±18,4
29,1-31,0	382	1930±54,2***	1019±54,4*	2,39±0,124*	15396±695,6	586±26,2
31,1-33,1	192	1759±34,4***	905±34,5***	2,10±0,073***	14051±475,8**	538±18,3**
Понад 33,1	164	1658±35,9***	865±35,9***	2,21±0,080***	14068±530,6**	536±20,3**

За довічними надоями і довічною кількістю молочного жиру корови з першим отеленням у віці 25,1-29,0 місяців достовірно переважали тварин, перше отелення яких відбулося до 25-місячного віку – відповідно на 3416 ($P<0,001$) та 137 кг ($P<0,001$), особин з першим отеленням 31,1-33,1 місяця – на 2909 та 116 кг і тварин з першим отеленням понад 33,1 місяця – на 2892 та 118 кг при $P<0,01$ у всіх випадках.

Корови вищезазначеної породи, перше отелення яких відбулося у ранньому віці, характеризувалися найвищими показниками надою на один день життя (8,2 кг), продуктивного використання (17,1 кг) та лактування (19,6 кг). Коефіцієнт господарського використання корів, залежно від віку першого отелення, знаходився в межах 0,45-0,48, а коефіцієнт лактування – в межах 0,83-0,87.

Проведений нами аналіз залежності продуктивного довголіття корів молочних порід від віку їх першого отелення показав, що для підвищення тривалості життя, продуктивного використання, лактування, кількості лактацій за життя, довічної продуктивності та надоїв на один день життя, продуктивного використання і лактування потрібно, щоб перші отелення у тварин досліджуваних порід відбулися не пізніше 29-місячного віку. Ранні (до 25 місяців) та пізні (понад 33 місяці) отелення призводять до скорочення термінів довічного використання та зниження довічної продуктивності тварин. Причому, потрібно звернути увагу на те, що для корів голштинської та української чорно-рябої молочної порід негативний вплив ранніх отелень, порівняно з пізніми, на їх довічну продуктивність був менш помітним, тоді як для тварин української червоно-рябої молочної породи він був суттєвим як на довічну продуктивність, так і на тривалість їх довічного використання.

Найвищі надої на один день життя, продуктивного використання і лактування у корів усіх досліджуваних порід з ранніми отеленнями свідчать про інтенсивне використання і високу фізіологічну напругу на організм молодих тварини, що також негативно впливає на тривалість та ефективність їх довічного використання.

Встановлено, що з поміж досліджуваних порід сила впливу віку першого отелення на більшість показників продуктивного довголіття (виняток – тривалість продуктивного використання та кількість лактацій за життя) була найвищою у корів української чорно-рябої молочної породи (табл. 4). Серед тварин голштинської та української червоно-рябої молочних порід зазначений фактор суттєвіший вплив мав на тривалість їх господарського використання та кількість лактацій за життя, а серед корів української чорно-рябої молочної – на тривалість їх життя.

У цілому, за інформацією по 19954 коровах, які належали до трьох порід, вік першого отелення найбільше впливав на тривалість господарського використання (9,2%) та кількість лактацій за життя (8,7%), причому цей вплив був високовірогідним

Нами було проведено кореляційний аналіз віку першого отелення корів з показниками їх продуктивного довголіття (табл. 5). Встановлено, що серед тварин усіх досліджуваних порід зв'язки між віком першого отелення та тривалістю життя, продуктивного використання, лактування і кількістю лактацій за життя були додатними і достовірними, проте найвищі їх значення відмічено у корів української червоно-рябої молочної породи. Водночас, для корів досліджуваних порід характерні незначні коефіцієнти кореляції між віком першого отелення та їх довічною продуктивністю, а у тварин української чорно-рябої молочної породи зазначений фактор негативно корелює з довічними надоями та довічною кількістю молочного жиру. З підвищенням віку першого отелення корів знижуються їх надої на один день життя, продуктивного використання та лактування. Про це свідчать також від'ємні значення коефіцієнтів кореляції між цими показниками.

лення та їх довічною продуктивністю, а у тварин української чорно-рябої молочної породи зазначений фактор негативно корелює з довічними надоями та довічною кількістю молочного жиру. З підвищенням віку першого отелення корів знижуються їх надої на один день життя, продуктивного використання та лактування. Про це свідчать також від'ємні значення коефіцієнтів кореляції між цими показниками.

Таблиця 4 – Сила впливу віку першого отелення корів різних порід на показники їх продуктивного довголіття, $\eta^2 \pm S.E.$, %

Показник	Порода			Разом по породах
	голштинська	українська чорно-ряба молочна	українська червоно-ряба молочна	
Кількість тварин, голів	2902	14876	2176	19954
Тривалість, дні: життя	7,9±14,02	27,0±7,23***	13,1±14,83	7,5±5,96***
господарського використання	30,5±12,79***	15,8±7,61***	16,8±13,01***	9,2±5,94***
лактування	13,4±13,85	16,0±7,61***	15,4±13,59***	8,0±5,95***
Довічна продуктивність: надій, кг	14,6±13,80***	14,7±7,64***	12,8±14,52	7,0±5,96***
середній вміст жиру в молоці, %	5,5±14,06	18,9±7,53***	10,0±15,5	4,4±5,98
кількість молочного жиру, кг	13,7±13,84*	14,7±7,64***	13,2±14,39	6,8±5,96***
Лактацій за життя	23,1±13,90***	15,6±7,61***	16,7±13,09***	8,7±5,99***
Надій на 1 день, кг: життя	10,0±13,97	25,7±7,29***	14,3±13,96*	6,3±5,97***
господарського використання	6,8±14,04	20,6±7,47***	14,2±13,28**	6,6±5,97***
лактування	2,3±14,09	20,3±7,48***	16,2±13,28***	4,8±5,98

Таблиця 5 – Коефіцієнти кореляції віку першого отелення корів різних порід з показниками їх продуктивного довголіття, $r \pm m_r$

Показник	Порода			Разом по породах
	голштинська	українська чорно-ряба молочна	українська червоно-ряба молочна	
Кількість тварин, голів	2902	14876	2176	19954
Тривалість, дні: життя	0,13±0,018***	0,37±0,134***	0,40±0,157***	0,06±0,004***
господарського використання	0,06±0,004***	0,03±0,001***	0,12±0,015***	0,02±0,000*
лактування	0,06±0,004***	0,02±0,000**	0,11±0,013***	0,03±0,001***
Довічна продуктивність: надій, кг	0,01±0,000	-0,08±0,006***	0,06±0,003**	0,01±0,000
середній вміст жиру в молоці, %	-0,08±0,006***	0,14±0,020***	0,04±0,002*	-0,08±0,007***
кількість молочного жиру, кг	0,01±0,000	-0,08±0,006***	0,06±0,004**	0,01±0,000
Лактацій за життя	0,08±0,006***	0,02±0,000*	0,10±0,010***	-0,01±0,000
Надій на 1 день, кг: життя	-0,11±0,011***	-0,38±0,142***	-0,27±0,071***	0,00±0,000
господарського використання	-0,04±0,002**	-0,21±0,045***	-0,13±0,017***	0,02±0,000***
лактування	-0,01±0,000	-0,20±0,040***	-0,12±0,014***	-0,07±0,005***

Загалом по всій вибірці ($n=19954$), коефіцієнти кореляції між віком першого отелення корів та показниками тривалості й ефективності їх довічного використання були наближеними до нуля. Це вказує на те, що покращення показників продуктивного довголіття відбувається зі збільшенням віку першого отелення лише до певної межі, а потім спостерігається зворотній процес.

Висновки і пропозиції. Встановлено, що для подовження тривалості продуктивного використання корів голштинської, української чорно- та червоно-рябої молочної порід їх перше отелення потрібно планувати у віці 27,1-29,0 місяців, а для підвищення довічної продуктивності – 25,1-27,0 місяців.

Ранні (до 25 місяців) та пізні (понад 33 місяці) отелення призводять до скорочення тривалості довічного використання та зниження довічної продуктивності тварин. Для корів голштинської та української чорно-рябої молочної порід негативний вплив ранніх отелень, порівняно з пізніми на їх довічну продуктивність був менш помітним, тоді як для тварин української червоно-рябої він був суттєвим як на довічну продуктивність, так і на тривалість їх довічного використання.

Сила впливу віку першого отелення корів досліджуваних порід на показники тривалості довічного використання становила 7,5-9,2%, а на показники довічної продуктивності – 4,4-7,0%. Коефіцієнти кореляції між віком першого отелення корів та показниками тривалості й ефективності їх довічного використання були наближеними до нуля, що вказує на те, що покращення показників продуктивного доглядання відбувається зі збільшенням віку першого отелення лише до певної межі, а в подальшому спостерігається зворотній процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Братушка Р. В. Влияние возраста первого отела на эффективность хозяйственного использования коров украинской черно-пестрой молочной породы / Р. В. Братушка // Розведення і генетика тварин. – 2013. – Вип. 47. – С. 119-125.
2. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах українського Полісся / Пелехатий М. С., Шипота М. С., Волківська З. О., Федоренко Т. В. // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31–32. – С. 180–182.
3. Гавриленко М. С. Довічна продуктивність корів української чорно-рябої породи залежно від віку їхнього першого отелення / М. С. Гавриленко // Розведення і генетика тварин. – 2003. – Вип. 35. – С. 19-26.
4. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів з окремими ознаками первісток / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина [та ін.] // Розведення і генетика тварин. – 2015. – Вип. 50. – С. 28-39.
5. Зернина С. г. Влияние возраста первого отела на сроки использования коров в ЗАО «Любань» Ленинградской области / С. г. Зернина // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов. – Санкт-Петербург, 2016. – Ч. 1. – С.200-202.
6. Лакин г. Ф. Биометрия : учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Лакин г. Ф. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
7. Обливанцов В. В. Вплив віку першого отелення на продуктивні та відтворювальні якості корів сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи / В. В. Обливанцов // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2015. – Вип.6(28). – С.46-51.
8. Полупан Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід / Ю. П. Полупан // Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : матеріали науково-теоретичної конференції (Чубинське, 25 лютого 2010 року). – К. : Аграрна наука, 2010. – С. 93-95.

9. Полупан Ю. П. Прогнозування тривалості та ефективності довічного використання молочної худоби / Ю. П. Полупан, Н. Л. Резнікова // Розведення і генетика тварин. – 2008. – Вип. 42. – С. 254-261.

10. Федорович В. В. Тривалість господарського використання та причини вибуття корів молочних і комбінованих порід / В. В. Федорович, Є. І. Федорович, Н. П. Бабік // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2016. – Вип.5(29). – С. 110-115.

11. Шкурко Т. П. Зв'язок тривалості продуктивного використання молочних корів з енергією росту в онтогенезі / Т. П. Шкурко // Наукові доповіді НАУ. – 2007. – №2(7). – С.1-11.

УДК

ЕФЕКТИВНІСТЬ СХРЕЩУВАННЯ ОВЕЦЬ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ АСКАНІЙСЬКОЇ ПОРОДИ З М'ЯСО-САЛЬНИМИ І М'ЯСНИМИ БАРАНАМИ

Вовченко Б.О. – д. с.-г. н., професор, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»
Корбич Н.М. – к. с.-г. н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

Проведені дослідження встановили, що схрещування вівцематок таврійського типу асканійської тонкорунної породи з імпортними м'ясо-сальними (курдючні) баранами і м'ясними баранами породи олібс, сприяє підвищенню живої маси, м'ясної і вовнової продуктивності помісей, а в цілому надає поліпшуючого впливу на вівчарство регіону.

Ключові слова: едильбаєвські барани, олібс, схрещування, асканійські тонкорунна порода, продуктивність.

Вовченко Б. Е., Корбич Н. Н. Эффективность скрещивания овец таврийского типа асканийской породы с мясо-сальными и мясными баранами

Проведенными исследованиями установлено, что скрещивание овцематок таврийского типа асканийской тонкорунной породы с импортными мясо-сальными (курдючными) баранами и мясными баранами породы олибс, способствует повышению живой массы, мясной и шерстной продуктивности помесей, а в целом будет способствовать повышению экономической эффективности ведения овцеводства.

Ключевые слова: эдильбаевские бараны, олибс, скрещивание, асканийская тонкорунная порода, продуктивность.

Vovchenko B.Y., Korbych N.N. Efficiency of crossing Taurian type sheep of the Askanian breed with meat-fat and meat rams

The study shows that young crosses produced in commercial mating have a much higher live weight at birth and also in all other periods of their life up to 8 months of age compared to the lambs of the Askanian fine-fleece breed. At the age of 8 months, the difference is 9.15-20.33% in favor of the cross generation.

The indicators of meat productivity and quality testify to the possibility of economic use of crosses in the first year of their life. ...

Analysis of the sheep breeding system on the leading farms of the Kherson region, our own research and economic calculations, as well as information obtained from literature sources allow us to give some suggestions on the sheep breeding system under the conditions of farms and individual peasant farming units:

- we are to carry out commercial mating of a part of a flock of fine-fleece sheep to meat-fat (fat-rumped) rams and those of other breeds that are not inferior to fat-rumped rams in meat quality traits. The remaining (best) part of the ewes is to be inseminated with the sperm of purebred rams of the maternal breed with the aim of obtaining a purebred young generation for maternal flock replacements.

Young cross animals should be slaughtered before they reach the age of one year. The best crosses can be moved over to farms where crossbred sheep breeding will be in high demand.

Key words: *Edilby sheep, olibs, crossing, Askanian fine-fleece breed, productivity.*

Постановка проблеми. Історичний досвід показує, що з кожною зміною соціально-економічних умов в Україні змінюється і відношення до галузі вівчарства в переоцінці ведучої направленості продуктивності. У сучасних умовах виживання вівчарства, підвищення його конкурентоспроможності в більшості районів України обумовлено його м'ясною продуктивністю. Спеціалізація вівчарства на виробництві молоді баранини потребує наявності порід, що відрізняються високою м'ясною продуктивністю. В окремих господарствах України (Херсонській, Дніпропетровській, Харківській, Сумській областях) створені високопродуктивні стада кросбредних овець, які в 1990 році були апробовані та затверджені як українська радянська м'ясо-вовнова порода, а потім, пізніше, на базі цих популяцій та ще додатково виведених в Одеській та Чернівецькій областях, у 2000 році було апробовано та затверджена науково-технічною радою Міністерства Аграрної політики України нову асканійську м'ясо-вовнову породу овець з кросбредної вовною з п'ятьма внутрішньо породними типами: асканійські кросбреди, асканійські чорноголові, буковинський, дніпропетровський та одеський.

Асканійська тонкорунна порода овець таврійського типу районувана на півдні України. Напрямок продуктивності вовново-м'ясний. У зв'язку з цим, особливу значимість набувають роботи з пошуку шляхів і методів формування біологічного різноманіття порід у напрямку росту чисельності скоростиглих м'ясо-вовнових овець підвищення їх продуктивності і покращення якості виробленої продукції. Цикл досліджень у цьому напрямку є пріоритетним, а попередні дослідження з використанням спеціалізованих м'ясних і багатоплідних порід будуть використані для збагачення існуючих, створення нових генотипів [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ринкові умови зумовлюють необхідність змінити стратегію ведення вівчарства. У зв'язку з цим, на даний період економічна ефективність вівчарства визначається головним чином, рівнем виробництва баранини. На думку багатьох авторів, збільшення виробництва баранини і покращення її якості обумовлене міжпородним схрещуванням тонкорунних порід із плідниками м'ясного і м'ясо-сального напрямку, такими, як олібс, едильбаєвська та інші скоростиглі, м'ясо-вовнові породи. Ефективність такого заходу підтверджується роботами ряду авторів (зокрема Гаглоєв та ін., 2014). Підвищений прояв гетерозису є основною особливістю промислового схрещування тварин, який сприяє ще й більш високій скоростиглості помісного молодняку.

У результаті схрещування тонкорунних маток із баранами скоростиглих порід, крім підвищення м'ясної продуктивності і покращення м'ясних якостей, які дозволяють проводити забій овець на першому році життя, змінюється і вовнова

продуктивність молодняку. Помісні тварини спроможні давати високо цінну кросбредну вовну.

Промислове схрещування овець забезпечує не тільки підвищення товарності вівчарства, але також є важливим резервом у підвищенні рівня економіки господарства [3].

Вивчення впливу промислового схрещування овець на продуктивність нащадків викликає значний інтерес. Під час досліджень вивчався вплив промислового схрещування маток асканійської тонкорунної породи таврійського типу із баранами породи едильбаєвська та олібс на м'ясну і вовнову продуктивність молодняку. Одержані експериментальні дані дозволяють дати деякі загальні рекомендації із системи ведення вівчарства в умовах селянських і фермерських господарств.

Тому, назріла необхідність у науково-практичному обґрунтування ефективності використання овець м'ясо-сального і м'ясного напрямку продуктивності, як при їх чистопородному розведенні, так і при схрещуванні з вівцями місцевого таврійського типу асканійської тонкорунної породи.

Постановка завдання. Вивчення і розробка питань теми проводилася на основі досліджень, які були проведені в період з 25 листопада 2015 року по 15 червня 2017 року на базі селянського господарства с. Комишани Корабельного району Херсонської області.

Вивчення впливу промислового схрещування на продуктивність нащадків важливе прикладне значення. Для вивчення питань, пов'язаних з промисловим схрещуванням овець у кінці вересня на початку жовтня 2015 року провели осіменіння двох груп маток таврійського типу асканійської тонкорунної породи, відібраних за принципом аналогів, сім'ям баранів порід едильбаєвська та олібс. Дослідні (помісні ягнята) і контрольні (чистопородні ягнята) групи формували у перші дні ягніння маток.

Досліди проводилися в звичайних господарських умовах годівлі і утримання.

Спостереження за ростом і розвитком ягнят проводилося зважуванням їх при народженні, у віці 1,2,3,4,5,6 і 8 місяців. У 6-місячному віці молодняк з довжиною вовни не менше 4,5 см піддавався стриженню. У цей й же період відбирались зразки вовни від 3 тварин із кожної групи для визначення міцності і тонини вовни.

Забій молодняку піддослідних тварин проводили у віці 4,5 і 8 місяців. Контрольний забій тварин дозволив вивчити забійну масу, забійних вихід, сортовий і морфологічний склад туш.

Хімічний склад м'яса баранини і кількість внутрішнього жиру вивчалися в лабораторії кафедри технології виробництва продукції тваринництва Херсонського ДАУ.

Одержаний матеріал оброблено методами варіаційної статистики з обчисленням $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, C_v , σ , на IBM PC [7].

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасне стадо овець асканійської тонкорунної породи має певні племінні та продуктивні показники, які відрізняють їх від інших тонкорунних порід, особливо за їх величиною. Асканійська тонкорунна порода найбільш крупна тонкорунна порода у світі. Характеристика баранів-плідників, яких використовували в досліді, наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Продуктивність підослідних баранів-плідників, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показники	Генотипи		
	АС	ЕД	ОЛ
Кількість голів	3	3	3
Жива маса, кг	101,6±3,71	92,3±3,83	97,5±4,75
Настриг немитої вовни, кг	12,2±0,31	4,0±0,38	6,4±0,28
Настриг митої вовни, кг	6,3±0,32	2,7±0,28	3,8±0,25
Вихід митого волокна, %	52,0	68,3	59,1
Природна довжина вовни, см	10,1±0,21	15,5±0,45	12,7±0,65
Істинна довжина вовни, см	15,4±0,30	19,2±0,58	17,9±0,63
Міцність розривної довжини вовни, км	7,9±0,42	8,7±0,43	8,5±0,36
Густота вовни, тис. шт./см ²	4585±129	2920±118	3893±111

Дані таблиці свідчать, що барани-плідники за продуктивністю відповідають вимогам стандарту для елітних тварин м'ясного і м'ясо-вовнового напрямку продуктивності.

Барни породи олібс канадської селекції характеризувалися значною живою масою. Їх середня жива маса склала 97,5 кг. Настриг вовни в оригіналі високий – 6,4 кг з виходом митого волокна – 59,1%. Вовна біла, густа і вирівняна за довжиною і тониною.

Барани едильбаєвської породи відносно крупні і мають компактно пропорційно розвинену фігуру і дещо звислий, середніх розмірів курдюк. Вовна пружна, міцна, середньої грубості.

Барани таврійського типу асканійської тонкорунної породи належать до комбінованого вовново-м'ясного напрямку продуктивності. Вони міцної конституції, добре пристосовані до екологічних умов південної зони України. Жива маса баранів-плідників 115-130 кг. Настриг митої вовни коливається в межах 6,0-8,0 кг.

З метою покращення м'ясних якостей овець на Дніпропетровщині використовують породи олібс, шароле і тексель завезені із Канади. Для покращення м'ясних якостей овець на Харківщині використовують австрійських баранів породи полварс.

На Херсонщині користуються попитом м'ясо-вовнові асканійські кросбреди, асканійські чорноголові та цигайські вівці приазовського типу. Загальна чисельність вказаних порід овець знаходиться в межах п'ятисот голів. Тому з метою підвищення м'ясної продуктивності таврійського типу асканійської тонкорунної породи проведено схрещування вівцематок асканійської породи з плідниками м'ясо-сальних і м'ясних порід – едильбаєвської та олібс [4].

Всього в досліді було 3 групи вівцематок по 30 голів у кожній. Після одержання від них потомків проводили вирощування і відгодівлю баранчиків. Контрольний забій одержаного молодняка проводили після відгодівлі в 4,5 та 8-місячному віці. Результати оцінки забійних і м'ясних якостей підослідних баранчиків наведено в таблиці 2.

Із даних таблиці бачимо, що помісі від курдючних і м'ясних баранів та вовново-м'ясних вівцематок за забійною масою, забійним виходом та виходом туші достовірно перевищували чистопородних аналогів на 6,72 і 4,57 кг ($P \geq 0,99$); 5,94 і 4,21% ($P \geq 0,99$); 3,30 ($P \geq 0,999$) і 2,04 ($P \geq 0,95$) відповідно. Для оцінки м'ясної

продуктивності велике значення має визначення кількості жиру та його локалізація в тушах.

Таблиця 2 – Показники забою підослідних баранчиків

Показники	ЧП АС	АСхЕД	АСхОЛ
Передзабійна жива маса, кг	35,45±0,35	44,68±0,48**	42,52±0,56**
Маса туші, кг	14,51±0,23	19,83±0,38**	18,38±0,45**
Внутрішній жир, кг	0,53±0,06	0,90±0,15	0,73±0,06
Хвостовий жир, кг	-	0,98±0,33	0,78±0,29
Забійна маса, кг	15,08±0,43	21,8±0,53	19,63±0,49
Вихід туші, %	41,01	44,31	43,05
Забійний вихід	42,57	48,51	46,78
Товщина жирового поливу, мм	2,85	3,79	3,15
Вміст у туші: м'якоти, кг	10,29±0,15	16,01±0,23	14,45±0,31
%	69,88	80,30	78,62
Кісток, кг	4,30±0,16	3,86±0,05	3,78±0,11
%	29,60	19,46	18,34
Коефіцієнт м'ясності	2,47±0,06	4,10±0,07	4,35±0,06

* $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$

Розподіл жиру в тушах різних генотипів неоднаковий. В одних порід він відкладається в черевній порожнині і під шкірою, в інших – на хвості та курдюці, у третіх – рівномірно розподіляється між м'язами і надає м'ясу мрамуровості. Останній вид відкладення жиру є найбільш бажаним, оскільки підвищує смакові якості баранини. Він характерний для м'ясо-вовнових і м'ясних порід овець [5].

Хімічний склад м'яса. Хімічні дослідження м'ясних якостей дають можливість враховувати основні поживні речовини в м'ясі. У таблиці 3 наведено хімічний склад і калорійність м'яса підослідних тварин.

Таблиця 3 – Хімічний склад м'яса підослідного молодняка

Генотип	Вміст, %				Калорійність 1 кг м'яса	
	вологи	протеїну	жиру	золи	ккал	кДж
АС	68,48	16,89	13,51	0,90	1960,95	8219,35
АСхЕД	67,09	17,90	14,74	0,86	2058,41	8605,38
АСхОЛ	64,80	19,55	14,25	0,89	2173,21	9126,19

Аналіз таблиці 3 показує, що помісні ягнята вигідно відрізняються від тонкорунних хімічним складом м'яса.

Споживчі властивості баранини визначаються головним чином, її хімічним складом та енергетичною цінністю. Так, встановлена суттєва різниця між групами за вмістом у середній пробі м'якоти тушок води, протеїну і жиру. У тушах баранчиків АСхОЛ містилося на 3,68% менше води, але на 0,74% більше жиру та на 2,46 – протеїну порівняно з чистопородними однолітками АС.

Більш високу кількість білку і жиру синтезували помісні баранчики АСхЕД, завдяки чому їх м'ясо відрізнялось більшою енергетичною цінністю 8605,38 кДж, що вище порівняно з АС на 388,08 кДж.

Одним з найбільш важливих показників щодо якості є вміст внутрішньом'язового жиру в найдовшому м'язі спини. Дослідженнями встановлено, що помісні баранці (АСхЕД) мали при забої м'ясо з більш вираженими прожилками внутрішнього жиру, що нагадує мрамуровий візерунок.

Таким чином, за комплексом показників, які характеризують м'ясну продуктивність, можна відзначити, що помісний молодняк має добрі м'ясні якості. При зовнішньому огляді тушки помісних ягнят відрізнялися краще вираженим товарним виглядом за рахунок більшої обмускуленості грудного відділу та задньої третини тулубу і рівномірного жирового поливу.

Економічна ефективність реалізації молодняку овець на м'ясо в перший рік їх життя значно підвищується, якщо з початку проводиться стриження пояркової вовни. Можливість проведення стриження овець у ранньому віці визначається довжиною вовни. Більше 30% тонкорунних ягнят мають у 6-місячному віці довжину вовни менше 4 см і лише у 15% молодняку довжина вовни рівна 5 см і більше. Основна маса помісного молодняку (90%) має довжину вовни 5 см і більше.

Середній настриг вовни 6-місячного молодняку дорівнював по групі АСхОЛ у чистому волокні в баранчиків-одинаків – 1,11 кг, по групі АСхЕД в середньому по 780 г чистого волокна. З кожної остриженої голови тонкорунних баранчиків одержано 900 г вовни у чистому волокні. Якщо при розрахунках враховувати кількість тварин, які піддаються стриженню в 6-місячному віці (для тонкорунних 41% і для помісних 90%), тоді як від АСхОЛ помісей одержано чистого волокна в 3,5 рази, а від АСхЕД в 2,2 рази більше порівняно з тонкорунним молодняком.

Висновки та пропозиції. Помісний молодняк, одержаний від промислового схрещування, порівняно з молодняком овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи має значно більшу живу масу при народженні, а також у всі періоди життя до 8-місячного віку. Ця різниця у віці 8 місяців складає 9,15 - 20,25% на користь помісного молодняку. Максимальні середньодобові прирости у піддослідних групах спостерігалися у віці 2-3 місяців.

Більш висока забійна маса, забійний вихід, краще співвідношення м'ясної і кісткової тканини в тушах помісного молодняку свідчить про їх більш високі м'ясні переваги. Маса тушок помісного молодняку у віці 8 місяців вище на 25-28% порівняно з тонкорунними.

Показники м'ясної продуктивності і якості м'яса свідчать про можливості господарського використання помісного молодняку в перший рік життя.

Аналіз системи ведення вівчарства в селянських і фермерських господарствах дозволяє зробити наступні пропозиції:

1. Проводити промислове схрещування частини отари товарних тонкорунних маток з едильбаєвськими м'ясо-сальними баранами та іншими м'ясними породами, зокрема олібс. Решту (кращу) частину маток осіменяти спермою високопродуктивних чистопородних баранів материнської породи з метою одержання чистопородного молодняку для ремонту маточного поголів'я.

2. Забій помісного молодняку проводити у віці першого року життя з попереднім стриженням молодняку. Кращих помісних ярків краще передавати в райони, де кросбредне вівчарство буде нести більш широкий характер.

3. З метою покращення показників м'ясної продуктивності використовувати курдючних едильбаєвських баранів м'ясо-сального напрямку продуктивності та баранів спеціалізованої породи олібс на матках таврійського типу асканійської тонкорунної породи у господарствах різної форми власності.

Запровадження запропонованих заходів необхідно проводити на фоні повноцінної годівлі і утримання вівцематок протягом всього року та молодняку в період вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вовченко Б.О. Наукові основи і практичні методи удосконалення системи виробництва продукції вівчарства в умовах Півдня України: автореф. дис. д. с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення, селекція та відтворення с.-г. тварин» / Б.О. Вовченко – Київ. – 1992. – 41 с.
2. Похил В.І. Ефективність схрещування баранів м'ясної породи олібс з матками дніпропетровського типу асканійської м'ясо-вовнової породи / В.І. Похил, О.М. Задорожня // Вісник ІТ ЦР УААН. – Дніпропетровськ. – 2008. – Вип. 4. – С. 178-192.
3. Задорожня О.М. Порівняльна характеристика м'ясних якостей овець різних генотипів / О.М. Задорожня, В.І. Похил // Вісник аграрної науки. – 2005. – №5. – С. 38-39.
4. Калиниченко О.О. Ефективність використання асканійських кросбредних баранів на матках дніпропетровського типу асканійської м'ясо-вовнової породи з кросбредною вовною: автореф. дис. к. с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / О.О. Калиниченко. – Харків. – 2003. – 19 с.
5. Куликова А.Я. Некоторые результаты скрещивания маток ставропольской породы с баранами тексель и полл-дорсет / А.Я. Куликова, М.М. Павлов, М.Б. Павлов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2003. – № 1. – С.25-26.
6. Кравців В.Й. Вікова мінливість масового та лінійного росту помісного молодняку овець в постнатальному онтогенезі / В.Й. Кравців, Я.І. Кирилів // Науковий вісник Львівської ветеринарної академії ім. С.З. Гжицького. – 2005. – Т.7 (№1). – Ч 1. – С. 16-24.
7. Коваленко В.П. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці / В.П. Коваленко, В.І. Халак, Т.І. Нежлукченко, Н.С. Папакіна. – Херсон, РВЦ «Колос», 2009. – 160 с.

УДК 636.082.1

ПЕРСПЕКТИВИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЛЕМІННОЇ РОБОТИ В УКРАЇНІ

Гетья А.А. – д. с.-г. н., ст. н. с., НУБіП України

У статті наведено дослідження стану забезпечення племінної роботи в тваринництві України. Аналіз наявної ситуації дає підстави стверджувати, що система оцінювання тварин не відповідає викликам часу та потребує суттєвого удосконалення. Покладання виконання основних оперативних функцій з ведення племінної справи у тваринництві на державу є не ефективним. Для побудови ефективної дієвої системи оцінки тварин та організації її визнання на світовому ринку племінних генетичних ресурсів необхідна консолідація зусиль виробників тваринницької продукції, наукових та освітніх установ, інфраструктурних бізнес-об'єктів, а також Мінагрополітики за активної участі громадянського суспільства.

Ключові слова: племінна справа, оцінювання тварин, фахові асоціації, селекція.

Гетья А.А. Перспективи удосконалення системи забезпечення племінної роботи в Україні

В статті приведено результати дослідження стану забезпечення племінної роботи в животноводстві України. Аналіз існуючої ситуації дозволяє зробити висновок,

что система оценки животных не соответствует современным вызовам и требует существенного усовершенствования. Возложение исполнения основных базовых оперативных функций по организации племенной работы в животноводстве на государство является неэффективным. Для построения эффективной действенной системы оценки животных и организации ее признания на мировом рынке генетических ресурсов необходима консолидация усилий животноводов, научных и образовательных организаций, инфраструктурных бизнес-структур и Минагрополитики при активном участии гражданского общества.

Ключевые слова: племенная работа, оценка животных, профессиональные ассоциации, селекция.

Getya A.A. Prospects of improvement of system of animal breeding in Ukraine

In the article the description of organization of animal breeding in Ukraine is presented. The analysis of current situation gives the ground to affirm, that the system doesn't meet modern requirements and needs for essential improvement. Laying down the implementation of basic operational functions for providing of animal breeding on state bodies is not effective. For creation of effective system of animal evaluation and for organization of it recognition on the world market of genetic resources the consolidation of efforts of farmers, scientific and educational establishments as well as of infrastructural business organizations supported by Ministry of agrarian policy and food in cooperation with civil society is needed.

Key words: animal breeding, animal evaluation, professional associations.

Постановка проблеми. Тваринництво відіграє важливе значення для української аграрної економіки. У загальній валовій продукції сільського господарства, яка в 2016 році у цінах 2010 року становила 254,0 млрд. грн, на тваринництво припадало 27,4% [1]. Значною була частка тваринництва в загальнодержавному експорті сільгосппродукції – 5,9%, або 908,9 млн. дол. США [2]. Серед 20-ти основних експортних позицій продукти тваринництва посіли 3-тє місце.

Здебільшого досягнення сучасного тваринництва базуються на відповідному забезпеченні племінної роботи, яка належить до основних технологічних елементів виробництва продукції тваринництва. В Україні розбудовано велику мережу (понад 1000) суб'єктів племінної справи на базі державних та приватних господарств, діяльність яких регламентує закон «Про племінну справу у тваринництві» [3]. Разом з тим, варто зазначити, що частка вітчизняної селекції в різних підгалузях тваринництва є невисокою і має тенденцію до скорочення [4-5]. Зрозуміло, що така ситуація відображає фактичний стан племінної роботи в Україні, яка потребує суттєвого удосконалення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У руслі потужної хвилі залучення новітніх технологій та оновлення виробничого обладнання на промислових фермах України, дещо незаслужено непомітним залишається питання удосконалення організації племінної роботи з сільськогосподарськими тваринами. Аналіз наявної системи племінної роботи в Україні та її стану свідчить про необхідність проведення дієвого реформування, оскільки системні вади призводять до неможливості подальшого удосконалення наявного генофонду.

Незважаючи на те, що законом впорядковано різноманітні аспекти забезпечення племінної роботи в Україні, вся нормативна база утворена під концепцію тотального державного управління, що було типово для минулих часів, однак наразі не відповідає потребам та можливостям виробників. Через відсутність впливу виробників на здійснення племінної роботи та покладання її базових функцій виключно на державу система загалом набула окремих серйозних вад, зокрема формалізованості та бюрократизованості. Фактично в Україні мова йде

про такі державні послуги, як державна атестація суб'єктів племінної справи, державна реєстрація суб'єктів племінної справи, державна атестація та допуск плідників до відтворення, ведення державних книг племінних тварин, державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві та державного реєстру селекційних досягнень у тваринництві, а також видача племінних сертифікатів. У такому випадку громадські об'єднання (асоціації по породах, інші об'єднання виробників), які за суттю є користувачами племінних генетичних ресурсів, відсторонені від участі в селекційному процесі, через що не забезпечується інфраструктурна цілісність функціонування системи оцінювання тварин. Отже, ризики від неправильних селекційних рішень не розподілені між суб'єктами системи, а у випадку помилок страждатимуть виключно утримувачі корів/виробники молока. Все це разом призводить до того, що в Україні не виходить сформулювати єдину інформаційну базу даних про індивідуальну продуктивність тварин, яка є основою сучасної системи племінної роботи [6], а також не вирішується питання розбудови єдиного компетентного органу для роботи з окремими породами.

Через відсутність зацікавленості виробників у забезпеченні реальної племінної роботи в Україні фактично не проводиться стандартизоване оцінювання селекційної цінності тварин, навіть у племінних господарствах. Відсутність інформаційної бази даних про індивідуальну продуктивність тварин не дає можливості застосувати наявний статистичний інструментарій, який забезпечує високостовірне оцінювання на основі сучасних математичних моделей.

При цьому аналіз молочної продуктивності корів здійснюється не в сертифікованих лабораторіях, а в кращому разі, безпосередньо у господарствах. Крім того, не набула поширення робота корпусу бонітерів, що унеможливує повне оцінювання як корів, так і плідників.

Як наслідок, через відсутність системи оцінювання плідників, відбулося поступове витіснення вітчизняних бугаїв з українських програм штучного осіменіння (ШО), а вітчизняні породи фактично роками осіменяють спермопродукцією імпортованих бугаїв (факт перебування бугаїв в Україні не дає підстав називати їх вітчизняними), що ставить під сумнів доцільність класифікації цих порід як українських.

Відсутність прозорої системи оцінювання тварин, крім іншого, унеможливує запровадження в Україні вимог INTERBULL і, отже, стримує інтеграцію країни до світового ринку племінних ресурсів.

Постановка завдання. Метою цієї роботи є проведення аналізу наявної ситуації з організації племінної справи у тваринництві в Україні та формування бажаних напрямів щодо її поліпшення.

Методика та умови дослідження. У процесі досліджень було проведено порівняльний аналіз організації племінної роботи в окремих країнах, а також здійснено моделювання можливих варіантів з її удосконалення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розуміючи з одного боку важливість забезпечення функціонування системи оцінювання тварин, а з іншого – необхідність залучення переваг громадянського суспільства, а саме – його активності, в багатьох країнах (Нідерланди, Литва, Чехія, Угорщина, Німеччина, Канада) в різні часи було знайдено певний алгоритм взаємодії в царині племінної справи, а саме – делегування певних повноважень від держави до визнаних за встановленими критеріями асоціацій [7-12]. На жаль, наразі такий підхід не

знайшов поширення та підтримки в Україні, однак разом з тим, у середовищі виробників та науковців тривають пошуки оптимального вирішення проблеми організації ведення племінної роботи з тваринами різних видів.

Для застосування сучасних методів оцінювання племінної цінності тварин повинно реалізовуватися чотири базові передумови:

- *організаційно-інфраструктурна*, яка передбачає наявність законодавчої бази для реалізації селекційної роботи в країні, запровадження механізму реєстрації та ідентифікації тварин, функціонування мережі інфраструктурних об'єктів (визнаних лабораторій якості молока, корпусу експертів-оцінювачів типу худоби, контрольно-відгодівельних станцій, станцій штучного осіменіння, лабораторій генетично-молекулярних досліджень), функціонування ефективного ветеринарного забезпечення, наявність державної підтримки селекційних заходів;

- *методологічна*, яка вимагає розроблення відповідних статистичних моделей, розрахунків економічних коефіцієнтів, формування референтної популяції, запровадження генетично-молекулярних аналізів тощо;

- *фахово-кваліфікаційна*, яка потребує наявності фахівців на рівні господарства, в структурі асоціацій, у наукових та освітніх закладах;

- *економічно-соціальна*, яка характеризується наявністю ринку продовольчих товарів, попиту на продукцію племінного тваринництва, доступом до світових ринків.

В Україні наявні переважна більшість з вищенаведених передумов, а отже, перешкоди в розвитку племінної справи мають штучний характер і мають бути усунутими спільними зусиллями всіх зацікавлених сторін.

Відомо, що для забезпечення функціонування системи оцінювання та відбору тварин необхідно організувати виконання декількох базових оперативних функцій [13] (Табл.1).

Таблиця 1. – Основні оперативні функції з ведення племінної справи у тваринництві

1	Ведення племінної книги
2	Формування програми роботи з породою
3	Проведення закріплення плідників
4	Управління базою даних
5	Реєстрація продуктивності, лінійне оцінювання
6	Оцінювання селекційної цінності

Кожна з наведених функцій є складовою ланкою ланцюга забезпечення сталого генетичного прогресу і може виконуватись як однією установою, так і різними. Однак, невиконання однієї з функцій робить інші малоефективними, і таким чином дискредитує всю систему. Тому, нагальним питанням в Україні є забезпечення комплексного підходу до племінної роботи.

Сам перелік функцій не викликає заперечень в українських фахівців і може бути розширений тими чи іншими додатковими опціями, однак ключовим питанням є те, яка саме структура буде виконувати визначені функції.

Держава в особі Мінагрополітики, як свідчить практика, не може і не має виконувати всі оперативні функції. Більш доцільним здається започаткування процедури уповноваження державою відповідальних об'єднань виробників (наприклад асоціації або інших) на проведення селекційних заходів. Держава при

цьому залишає за собою право контролю за виконанням уповноваженою структурою довірених їй функцій. У світовій практиці існує певний механізм такого делегування, який в українських реаліях може бути реалізованим або безпосередньо через зміни у базовому законі, або шляхом розробки окремого закону про саморегульвні організації.

Аналіз наявної ситуації, яка склалася зі забезпеченням селекційної роботи в Україні, дає можливість оцінити дві можливі моделі майбутньої організації племінної справи: широке об'єднання всіх асоціацій (не господарств) в єдину профільну організацію (т.з. парасолькову організацію), та передання їй функцій ведення племінної справи з усіма видами тварин, або вибір одної або кількох з існуючих асоціацій та делегування їм відповідних прав й обов'язків.

Як одна, так й інша форми мають свої особливості, які можуть вважатись як перевагами, так і недоліками. Профільна парасолькова організація характеризується такими особливостями[14]:

- Різні організації працюють разом, що підвищує ефективність послуг.
- Відносно легко сформувати структуру організації, яка розробляється з урахуванням побажань учасників.
- Більше авторитету для комунікації з органами влади.
- Легко розподілити обов'язки в забезпеченні ведення племінної справи.
- Можливість запровадження ефективної системи внутрішнього контролю.
- Мінімальний ризик конфлікту інтересів.
- Узгоджена позиція в отриманні державної підтримки (за її наявності).
- Можливості консолідації наукового потенціалу для проведення досліджень.
- Мінімізація вартості послуг через здешевлення оперативних витрат.
- Можливість розробки прозорого фінансового плану.
- Ускладнена процедура прийняття рішень.
- Потреба пошуку значної кількості компромісів.
- Потреба внесення змін/доповнень у статuti організацій- засновників.

Існуючі асоціації, у випадку їх обрання уповноваженими, матимуть також свої особливості:

- Наявність успішного досвіду роботи та укомплектованість досвідченим персоналом.
- Швидкість та відносна простота в прийнятті рішень.
- Можливості залучення наукового потенціалу.
- Наявність конкуренції у боротьбі за нових членів асоціації.
- Можливість установаження фахових зв'язків з відповідними міжнародними організаціями.
- Загроза виникнення конфлікту інтересів з іншими неуповноваженими асоціаціями.
- Складність/неможливість урахування побажання всіх гравців на ринку племінної продукції.
- Складність узгодження цінової політики з надання послуг.
- Загроза нездорової конкуренції. Необхідність постійного обґрунтування своєї переваги над іншими асоціаціями.

Перший варіант розглядається як компромісний, водночас другий – радикальний. У будь-якому випадку, уповноважені структури мають організувати співпрацю з науковими та освітніми закладами.

Який варіант буде реалізований в Україні залежить від багатьох чинників. Принаймні без активної участі виробників успішна реалізація будь-яких планів є неможливою.

Висновки і пропозиції.

1. Система організації племінної роботи в Україні не відповідає викликам часу та потребує суттєвого удосконалення.

2. Для побудови ефективної дієвої системи оцінювання тварин та організації її визнання на світовому ринку племінних генетичних ресурсів необхідна консолідація зусиль виробників тваринницької продукції, наукових та освітніх установ, інфраструктурних бізнес-об'єктів та Мінагрополітики за активної участі громадянського суспільства.

3. Реалізація оперативних функцій з ведення племінної справи у тваринництві може здійснюватися різними шляхами, найбільш реалістичними з яких є створення профільної парасолькової організації або уповноваження обраної асоціації з делегуванням їй необхідних функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Продукція сільського господарства у постійних цінах 2010 року. Статистичний бюлетень. – Державна служба статистики України. – Київ, 2016.
2. Звіт про стан зовнішньоекономічних відносин в системі агропромислового комплексу України за 2016 рік. Мінагрополітики України. – Київ 2017.
3. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3691-12>.
4. Кравченко О.І. Вітчизняні генотипи свиней у сучасному виробництві свинини в Україні / О.І.Кравченко, А.А.Гетья, Н.В.Кудрявська // Тваринництво сьогодні. – 2013. – №9. – С.32-40.
5. Романова, О. Відтворення молочного скотарства. – Семинар з проблем відтворення. – НМЦ «Агроосвіта», 10 березня 2017.
6. Гетья, А.А. Оновлення селекційно-племінної роботи – основа зростання економічного благополуччя сільського господарства України / А.А. Гетья // Тваринництво сьогодні. – 2015. – №2. – С.15-16.
7. Wismans, W. State accreditation of breeders' associations/organizations. / Presentation on TAIEX Workshop on Livestock Breeding, Kyiv, 27 April 2015.
8. Lietuvos respublikos gyvulių veislininkystės įstatymas 1994 m. vasario 8 d. Nr.I-384, Vilnius.
9. Zákon ze dne 17. května 2000 “O šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon), ve znění pozdějších předpisů”, Czech Republic.
10. Animal Pedigree Act, R.S.C. 1985, c. 8 (4th Supp.), Current to April 2, 2014, Last amended on December 15, 2004. Canada.
11. 1993. évi CXIV. Törvény az állattenyésztésről, Hungary.
12. Gesetz zur Neuordnung des Tierzuchtrechts sowie zur Änderung des Tierseuchengesetzes, des Tierschutzgesetzes und des Arzneimittelgesetzes Vom 21. Dezember 2006. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006 Teil I Nr. 64, ausgegeben zu Bonn am 27. Dezember 2006.

13. Barré, J., Griffon, L. Stakeholders in livestock breeding policy. The role of public sector / The role of private sector. Presentation on TAIEX Workshop on Livestock Breeding, Kyiv, 27 April 2015.

14. Wismans W. Fundamentals for breeding and farm management support in Ukraine. Discussion at the workshop on linear scoring of dairy cattle. Uman, 23 June 2017.

УДК: 57. 044

СТЕРИЛІЗАЦІЯ КУРЕЙ-РЕЦИПІЄНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ БУСУЛЬФАНУ, ЯК ЕТАП ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЯЄЧНИКІВ

Голуб В.А. – аспірант інституту тваринництва НААН

В даній статті показано дія алкілюючого агенту бусульфану на репродуктивну систему добових курчат. З метою досягнення стерилізуючого ефекту перед трансплантацією яєчників були випробувані такі дози бусульфану: 0,5 мг/гол., 1,0 мг/гол., 2,0 мг/гол. Було визначено, що оптимальною є доза бусульфану 1,0 мг/гол. Вона забезпечує збереженість курчат на рівні 87,5% протягом перших двох тижнів і сприяє триразовому зниженню кількості ооцитів, які формуються у курочок.

Ключові слова: бусульфан, стерилізація гонад, реципієнт, ооцити, яєчник.

Голуб В.А. Стерилизация курей-реципиентов с помощью бусульфана, как этап технологии трансплантации яичников

В данной статье показано действие алкилирующего агента бусульфана на репродуктивную систему суточных цыплят. С целью достижения стерилизующего эффекта перед трансплантацией яичников были испробованы такие дозы бусульфана: 0,5 мг/гол., 1,0 мг/гол., 2,0 мг/гол. Было определено, что оптимальная доза бусульфана 1,0 мг/гол. Она обеспечивает сохранность цыплят на уровне 87,5% в течение первых двух недель и способствует трехкратному снижению количества ооцитов, которые формируются у курочок.

Ключевые слова: бусульфан, стерилизация гонад, реципиент, ооциты, яичник.

Golub V.A. Sterilization of the recipient chicken with busulfan as a step in ovarian transplantation technology

In the paper the effect of busulfan on the reproductive system of day-old chicks is shown. The following doses of busulfan were applied to day-old chickens before ovary transplantation: 0,5 mg/head., 1,0 mg/head., 2,0 mg/head. Optimal sterilizing dose of busulfan for day-old chickens is 1,0 mg/head. It ensures 87,5% of chicken livability during the first two weeks of life and three fold decrease in the number of oocytes.

Keywords: busulfan, sterilizing of gonads, recipient, oocytes, ovary.

Постановка проблеми. Одним з альтернативних способів збереження генотипу птиці є трансплантація яєчників від особин-донорів (породи, яку необхідно зберегти) особині-реципієнту, попередньо видаливши в неї власний яєчник [1, с. 6]. Механізм збереження породи полягає в тому, що яєчник може кріоконсервуватись в рідкому азоті протягом тривалого часу без втрати своїх фізіологічних якостей. При трансплантуванні гонад ідеальні реципієнти для формування

химер зародкової лінії повинні бути стерильними, тобто їх статеві клітини мають бути повністю виснажені [2, с. 438].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існує три різних підходи для зменшення ендогенних первинних статевих клітин (ПСК) або їх попередників у ембріонів реципієнтів. У першому підході ембріони-реципієнти піддавались дії гама-випромінювання, ультрафіолетових або рентгенівських променів. Повідомлялось, що постійне опромінення гамма-променями курячих ембріонів під час інкубації призводить до отримання стерильної птиці [3,4]. Проте, даний підхід потребує впливу на весь інкубаційний період, тим самим залучаючи спеціальну техніку. Спроби стерилізувати ембріонів реципієнтів за допомогою УФ-випромінювання або м'якого рентгенівського випромінювання також мали місце у дослідженнях з даної теми [5, с. 85]. Тим не менш, майже не вдається опромінювати курячі ембріони УФ-випромінюванням, не викликаючи основні аномалії розвитку [6, с. 140]. Другий підхід до стерилізації реципієнтів – це хірургічне видалення ПСК або їх попередників у ембріонів реципієнтів. Хірургічне видалення бластодермальних клітин [7, с. 502], або ранньої ембріональної крові [8, 9] у ембріонів реципієнтів призводить до збільшення химеризму тканині зародкової лінії. Проте, ці методи не дають повністю стерильних особин. Третім засобом отримання стерильних реципієнтів є використання хімічного підходу за допомогою хіміотерапевтичного препарату бусульфану.

Бусульфан (1,4-бутандіол диметилсульфонат, Bu) – алкілюючий агент з хімічною структурою $\text{CH}_3\text{-O}_2\text{S-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-SO}_2\text{-CH}_3$. Відкритий бусульфан був Haddow та Timmis у 1953 році, які намагалися підвищити терапевтичний ефект азотистого іприту. бусульфан показав значний інгібуючий ефект у щурів на ріст карциноми та вибіркоче пригнічення хронічної лейкемії кісткового мозку [10, с. 207].

Пізніше бусульфан використовувався як хіміотерапевтичний агент при лікуванні ракових пухлин (лейкемія кісткового мозку, бронхіальна карцинома), пересадці кісткового мозку та аутоімунних захворюваннях [11, с. 20].

З 1953 року в літературі вперше з'являється інформація щодо негативного впливу бусульфану на статеві клітини. Vollag при обробці самців щурів Bu (2мг/кг), спостерігав відсутність сперматозоїдів та сперматид у яєчках на 30 та 60-й день, а також повне руйнування зародкового епітелію яєчок при розтині на 120-й – 150-й день після обробки [12, с. 268]. Пізніше Hensworth та Jackson у 1962 році широко досліджували вплив бусульфану на розвиток ембріональних гонад та з'ясували, що він має вибіркочий ефект на статеві клітини [13, с. 230]. З'ясувалося, що періоди максимального руйнування статевих клітин співпадають з міграційною фазою первинних статевих клітин (ПСК) та початком збільшення їхньої кількості [14, с. 20]. Важливим спостереженням за дією бусульфану був той факт, що він не впливає на соматичні клітини, оскільки в них не було виявлено жодних цитологічних змін.

Серія досліджень щодо стерилізуючої дії бусульфану на клітини гонад проводились і з птицею. Так, наприклад, Hallet та Wentworth у 1991 вводили дві дози високих концентрацій бусульфану у білок інкубованих яєць японського перепела з метою оцінки ефекту дії бусульфану на диференціацію гонад. Обробка бусульфаном (210 мкг, суспендованих у 50 мкл білка яєць перепела) не мала жодного стерилізуючого ефекту на гонади 23 птиць при оцінці через 3 дні та через 10

тижнів. Лише у частини птахів було визначено зниження кількості статевих клітин після вводу 420 мкг бусульфану до початку інкубації [15, с. 1620], тоді як, Futura та Fujihara (1999) вводили 0,25 мкг бусульфану у 40 мкл ФСБ у ембріони курей до початку інкубації та спостерігали значне скорочення числа ПСК на 15 стадії розвитку [16, с. 188]. Тому можна відмітити, що ефект бусульфану на ПСК курячих зародків, на відміну від ссавців, зовсім непередбачуваний. Цей факт може бути пов'язаний зі складнощами доставки бусульфану в ембріон, що розвивається. Існує інформація, що бусульфан має тератогенний ефект по відношенню до ембріонів [17, с. 7], тому перед застосуванням даного препарату потрібно визначити оптимальну дозу та спосіб доставки бусульфану до зародку, який розвивається, щоб ефективно стерилізувати гонади.

Постановка завдання. Метою даної роботи було визначення оптимальної дози бусульфану для забезпечення максимальної виживаємості курчат та досягнення значного стерилізуючого ефекту. Для цього були сформовані групи курчат, яким вводили бусульфан з кількістю 0,5 мг/гол., 1,0 мг/гол., 2,0 мг/гол та контрольна група.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виживаємість курчат за 16 днів життя складала 100; 87,5; 87,5 і 22,2% відповідно у контролі та 0,5, 1,0 і 2,0 мг дослідних групах. Жива маса курчат за 16 днів вирощування у групі з 2 мг бусульфану була в два рази, а маса яєчників у 3 нижче, ніж в контролі. А жива маса курчат та маса яєчників в групах з 0,5 та 1,0 мг бусульфану мали проміжні значення (табл. 1).

Таблиця 1 – Жива маса курчат та гонад контрольної та дослідних груп (у віці 16 днів)

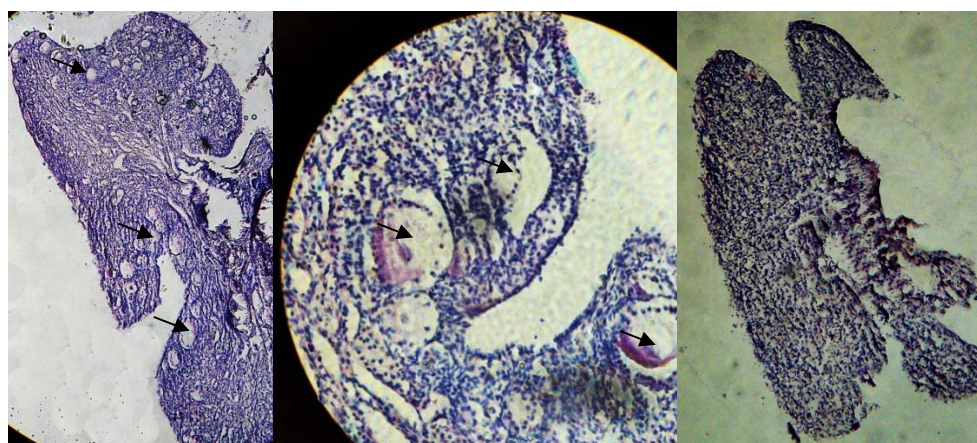
Показники Групи	Жива маса курчат, г	Вага яєчників, г
Контроль	100,4±3,34	14,7±1,3
0,5мг	86,1±2,34**	9,9±0,95**
1,0мг	75,4±2,33**	7,0±0,66**
2,0мг	51,0±3,3**	5,4±0,54**

** вірогідна різниця при $p \leq 0,01$ по відношенню до контрольної групи

Не дивлячись на те, що при застосуванні 1 мг бусульфану вага тіла знизилась всього на 25%, розміри яєчників зменшились у 2 рази, що свідчить про переважний пригнічений вплив бусульфану на репродуктивну систему птиці.

При вивченні гістологічної структури яєчників також виявлені значні відмінності, які перш за все торкнулися кількості ооцитів (рис. 1). За структурою, формою та розмірами ооцитів різниці між контролем и дослідними групами не виявлено.

У дослідних групах з 0,5 і 1 мг бусульфану середня кількість ооцитів на гістологічному зрізі значно нижче (22.86 ± 1.10 , $N = 7$, $P = 0.0037$ і 12.71 ± 0.94 , $N = 7$, $P < 0.0001$ відповідно), ніж у контролі (34.00 ± 2.89 , $N=7$), а в групі з 2,0 мг бусульфану не вдалося виявити структур, які нагадують ооцити, що формуються (рис. 2). Трикратне зниження кількості ооцитів при обробці дозою бусульфану 1,0 мг дозволяє припустити, що ця доза може бути ефективно використано для пригнічення розвитку яєчників в дослідженнях по трансплантації гонад.



Контроль (збільшення 100) Контроль (збільшення 400) 2 мг бусульфану (збільшення 100)

Рисунок 1. Порівняльна гістологічна структура яєчників 16 добових курчат у контролі (зліва і в середині) і після обробки 2 мг бусульфану (праворуч). Стрілками вказані ооцити, які формуються в кірковому шарі яєчника

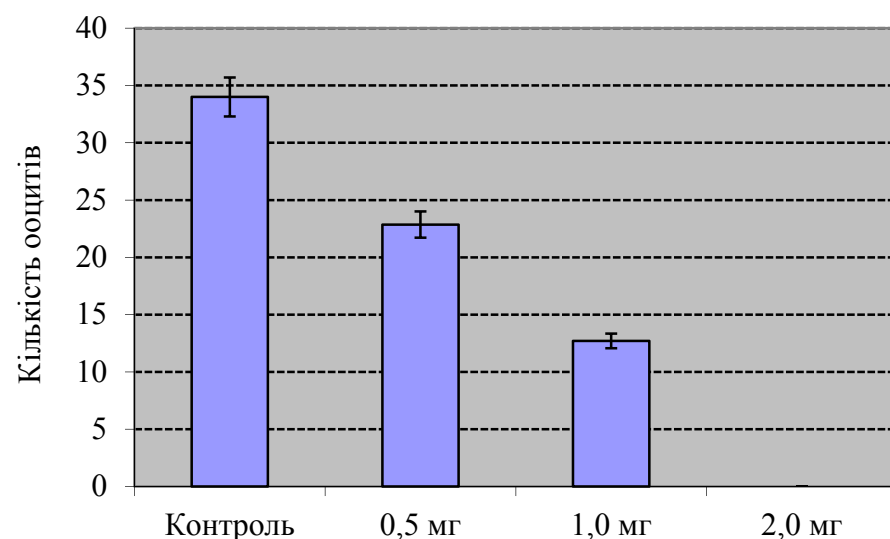


Рисунок 2. Вплив різних доз бусульфану на кількість ооцитів

Висновки і пропозиції. Таким чином, на підставі отриманих результатів була обрана доза Ви 1,0 мг, як найбільш оптимальна для пригнічення гоноцитів курей у добовому віці з метою трансплантації яєчників. Вона забезпечує досить високу збереженість курчат (87,5%) протягом перших двох тижнів і сприяє триразовому зниженню кількості ооцитів, які формуються у курочок ($P < 0.0001$). Доза 2,0 мг, хоча і забезпечує майже повну стерилізацію гонад курчат, надає

згубну дію на організм, що розвивається, приводячи до двократного відставання за живою масою ($p \leq 0,01$) і підвищеному відходу курчат протягом перших двох тижнів життя (77,8%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Косенко О.В. Получение кур-реципиентов, фертильных за счет функций трансплантата донорского яичника: дис. канд. биол. наук: 06.02.01/ Косенко Олег Васильевич. – М., 2009. – 143 с.
2. Song Y. Production of germline chimeric chickens following the administration of a busulfan emulsion / Y. Song, S. D'costa, S. Pardue and J. N. Petite. // Molecular reproduction and development. – 2005. -№70. – P. 438–444.
3. Mraz F.R. Effect of continuous gamma irradiation of chick embryos upon their gonadal development. / F.R. Mraz and M.C. Woody.// Radiat Res. – 1972. – №50. – P. 418–425.
4. Mraz F.R. Effect of continuous gamma irradiation of chick embryos upon hatchability and growth. / F.R. Mraz // Radiat Res. 1971. -№48. – P.164–168.
5. Reynaud G. Capacites reproductrices et descendance de poulets ayant subi un transfert de cellules germinales primordiales durant La Vie embryonnaire. / G. Reynaud // Roux's Arch Devel Biol. -1976. -№179. – P.85–110.
6. Aige-Gil V. Sterilization of avian embryos with busulfan / V. Aige-Gil, K. Simkiss // Research in Veterinary science. – 1991. – V. 50. -№2. – P. 139–144.
7. Kagami H. The developmental origin of primordial germ cells and the transmission of the donor-derived gametes in mixed-sex germline chimeras to the offspring in the chicken. / H. Kagami, T. Tagami, Y. Matsubara, T. Harumi, H. Hanada, K. Maruyama, M. Sakurai, T. Kuwana, M. Naito. // Mol Reprod Dev. – 1997. – №48. – P.501–510.
8. Naito M. Production of germline chimeric chickens, with high transmission rate of donor-derived gametes, produced by transfer of primordial germ cells./ M. Naito, A. Tajima, Y. Yasuda, T. Kuwana. // Mol Reprod Dev -1994. -№39. –P.153–161.
9. Nakamura M. Histochemical identification and behavior of quail primordial germ cells injected into chick embryos by the intravascular route./ M. Nakamura, K. Yoshinaga, T. Fujimoto. // J Exp Zool. -1992. -№261. –P. 479–483.
10. Haddow A. Muleran in chronic myeloid leukemia: chemical constitution and biological action / A. Haddow, G.T. Timmis // Lancet. – 1953. – V.1. – P. 207 – 208.
11. Bishop J.B. Toxicological review of busulfan (Myleran) / Bishop J.B., Wasson J.S. // Mutation Research. – 1986. – V. 168. – P. 15-45.
12. Bollag W. The effect of myleran on rat gonads / W. Bollag. // Experientia. – 1953. – V. 9. – P. 268.
13. Hemsworth B.N. Effect of busulfan on the developing ovary in the rat / B.N. Hemsworth, H. Jackson. // Journal of Reproduction and Fertility. – 1963. – V. 6. – P. 229 – 233.
14. Merchant H. Rat gonadal and ovarian organogenesis with and without germ cells, An Ultrastructural Study / H. Merchant. // Developmental Biology. – 1975. – V. 44. – P. 1–21.
15. Hallet J. S. The effect of busulfan on gonadal differentiation and development in Japanese quail (Coturnix coturnix japonica) / J. S. Hallet, B.C. Wentworth. // Poultry Science. – 1991. – V.70, № 7. – P. 1619 – 1621.

16. Futura H. Proliferation of exogenously injected primordial germ cells (PGCs) into busulfan-treated chicken embryos / H. Futura, N. Fujihara. // Asian Journal of Andrology. – 1999. – V. 1, № 4. – P. 187-190.

17. Swartz W. J. Response of early chick embryos to busulfan / W. J. Swartz. // Teratology. – 1980. – V.21. – P. 1-8.

УДК 636.082.453.5.636.2

ВІК ПЕРШОГО ОСІМЕНІННЯ ТЕЛИЦЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕНОТИПУ БАТЬКІВ ТА СЕЗОНУ НАРОДЖЕННЯ

Китаєва А.П. – д. с.-г. н., професор,
Бакланова Л.В. – аспірант, Одеський державний аграрний університет

Вивчали вплив сезону народження телиць, одержаних від батьків різних генотипів, на тривалість досягнення віку першого осіменіння. Встановлено деяку відмінність за цим показником у дочок бугаїв-плідників різних ліній української червоної молочної породи. Значно більше часу до досягнення віку першого осіменіння було потрібно дочкам бугая Джасера 160 126 8602 лінії Ингансера 343 514.47 порівняно з бугаями-плідниками інших ліній. Доведено, що ранньоосінні та літні отелення, порівняно з весняними і зимовими, сприяють одержанню телиць, які пізніше досягають віку першого осіменіння.

Ключові слова: вік першого осіменіння, сезон народження, лінія, бугай-плідник.

Китаева А.П., Бакланова Л.В. Возраст первого осеменения телок зависимо от генотипа родителей и сезона рождения

Изучали влияние сезона рождения телок, полученных от отцов разных генотипов на продолжительность достижения возраста первого осеменения. Установлено некоторое отличие по этому показателю у дочерей быков-производителей разных линий украинской красной молочной породы. Значительно больше времени для достижения возраста первого осеменения было нужно дочерям быка Джасера 160 126 8602 линии Ингансера 343 514.47 по сравнению с дочерьми быков других линий. Установлено, что при летних и раннеосенних отелах получают телок, которые по сравнению с весенними и зимними отелами, позже достигают возраста первого осеменения.

Ключевые слова: возраст первого осеменения, сезон рождения, линия, бык-производитель.

Kitaeva, A. P., Baklanova, L. V. The age of first insemination for heifers, depending on the genotype of the fathers and of the season of birth

Studied the effect of birth season of heifers obtained from parents of different genotypes, for the duration of age of the first insemination. Established a difference on this indicator is from the daughters of sires of different lines of Ukrainian red dairy breed. Much more time before attaining the age of first insemination was necessary for the daughters of a bull of Gasera 160 126 8602 lines Nhancer 343 514.47 than by bulls other lines. It is proved that Rangoon and summer calving compared to spring and winter, contribute to the production of Chicks, which later reach the age of first insemination.

Key words: the age of the first insemination, the season of birth, the line, the ox –bearer.

Постановка проблеми. Подальший розвиток молочного скотарства передбачає підвищення продуктивності корів. Серед факторів, що визначають молочну продуктивність корів, разом з умовами годівлі й утримання та генетичним потен-

ціалом, значне місце займає рівень відтворення стада. Безпліддя корів не тільки зменшує вихід і стримує темп оновлення стада, але і значно знижує надій, так як супроводжується збільшенням тривалості того періоду лактації, коли лактаційна крива перебуває на спаді. Більше того, у частини корів збільшується тривалість сервіс-періоду, що веде до недоодержання молока протягом тривалого періоду. Середньодобовий надій у корів зі збільшенням тривалості сервіс-періоду зменшується незалежно від величини надою за лактацію [1, 4, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Це свідчить про те, що рівень відтворної здатності корів суттєво впливає на молочну продуктивність за однакових умов годівлі й утримання. Тому, на сучасному етапі розвитку аграрного сектору економіки перед вченими і практиками тваринництва стоїть завдання – забезпечити міцне здоров'я корів, їх високу відтворну здатність, оптимальну продуктивність і більш тривале господарське використання.

Важливим заходом в організації відтворення стада є цілеспрямоване вирощування ремонтних телиць. Упущення в їх вирощуванні приводе до відставання розвитку статевих органів і, в першу чергу, яєчників, що є однією з причин порушення відтворної функції тварин. Занадто пізнє парування телиць наносе великий економічний збиток, так як за весь період життя тварини буде одержано менше телят, порівняно з тими тваринами, які запліднилися в оптимальному віці [2].

Постановка завдання. На рівень запліднюємості тварин суттєвий вплив мають генетичні властивості бугаїв-плідників. Отже, вивчення відтворної здатності телиць української червоної молочної породи залежно від генотипу батьків та сезону народження є актуальним.

Мета роботи: вивчити вплив сезону народження і генотипу батьків на вік першого осіменіння дочок бугаїв-плідників різних ліній української червоної молочної породи.

Робота виконувалася в умовах СТОВ «Петродолинське» Овідіопольського району Одеської області на поголів'ї ремонтних телиць української червоної молочної породи у кількості 247 голів. Вік першого осіменіння телиць у місяцях визначали за загальноприйнятою методикою, враховуючи дати народження і осіменіння за кожний місяць року. Належність телиць до лінії визначали за лінійною приналежністю батьків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вік телиць при першому осіменінні залежить від багатьох факторів, але основним є жива маса. Загально відомо, що вона повинна становити не менше 70-75% від повновікової корови тої породи, до якої належить телиця. Отже, жива маса досліджуємого поголів'я телиць при першому осіменінні повинна бути в межах 370-397 кг. Досягнення такої живої маси зумовлюється тісною взаємодією генетичних і середовищних факторів. Генетичні фактори зумовлені властивостями батька, його приналежністю до певної лінії. Складовими умов зовнішнього середовища є годівля, утримання і сезон народження. Від сезону народження залежить тип і умови годівлі ремонтних телиць. Вдале поєднання генетичних і середовищних факторів сприяє доброму розвитку і росту телиць, а значить і більш ранньому досягненню парувального віку.

Лінії бугаїв-плідників, що використовувалися для відтворення стада корів були представлені різними бугаями, які, в свою чергу, мали різну кількість дочок (табл. 1).

Таблиця 1. – Кількість дочок бугаїв різних ліній

Бугаї-плідники	Кількість дочок	
	голів	%
Лінія Елевейшна 149 1007.65		
Люк 579 108 198	48	19,4
Фігаро 301 463 3981	35	14,2
Рувілло 347 440 967	26	10,5
Разом	109	44,1
Лінія Старбака 352 790.79		
Роман 660 886 883	44	17,8
Рекорд 135 654 455	5	2,0
Сатчел 646 530 45	2	0,8
Разом	51	20,6
Лінія Астронавта 145 8744.64		
Канді 444 990 835	35	14,2
Лінія Ингансера 343 514.77		
Джассер 160 126 8602	31	12,6
Лінія Кавалера 162 0273.72		
Канцлер 768 305 280	12	4,9
Лінія Чіфа 142 7331.62		
Гумпі 112 367 468	7	2,8
Парадокс 172 868 71	2	0,8
Разом	9	3,6
Всього стаду	247	100

Найбільше дочок мали бугаї: Люк з лінії Елевейшна (48 гол. або 19,4%), Роман з лінії Старбака (44 гол. або 17,8%). А такі бугаї як Фігаро та Рувілло з лінії Елевейшна, Канді з лінії Астронавта, Джассер з лінії Ингансера мали по 31-35 дочок, що дещо менше, ніж бугаї Люк та Роман, але значно більше за решти бугаїв інших ліній.

Чим більше в стаді дочок високопродуктивних бугаїв, тим більш продуктивніше воно буде, що сприятиме значно більшому виробництву молока на фермі. Репродуктивні якості телиць зумовлені рівнем поєднання генетичних і паратипових факторів. При цьому паротипові фактори визначають рівень реалізації генетично зумовленої ознаки.

Серед паратипових факторів сезон народження і вік першого осіменіння мають суттєве значення для прояву відтворної здатності телиць. Вік першого осіменіння дочок бугаїв різних ліній наведено в табл. 2.

Середній вік першого осіменіння дочок усіх бугаїв-плідників різних ліній становив $25,6 \pm 1,027$ місяців, що більше за загально рекомендований 18-місячний вік на 7,6 місяців. Однак, у дочок бугаїв різних ліній вік першого осіменіння був різний. Так, найбільший він був у дочок бугая Джасера з лінії Ингансера, а найменший – у дочок бугая Канцлера з лінії Кавалера і становив відповідно $31,3 \pm 1,289$ та $18,8 \pm 0,693$ місяців. У дочок бугая Канцлера вік першого осіменіння був менший ніж у дочок бугая Джасера на 12,5 місяців ($P > 0,99$). У дочок інших бугаїв цей показник також був менший на 2,6-9,4 міс., але не мав статистичної вірогідності.

Таблиця 2. – Вік першого осіменіння дочок бугаїв різних ліній, міс.

Бугаї-плідники	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	δ	CV, %
Лінія Елевейшна 149 1007.65				
Люк 579 108 198	48	$24,6 \pm 0,686$	4,705	19,1
Фігаро 301 463 3981	35	$29,8 \pm 1,653$	9,602	32,2
Рувілло 347 440 967	26	$25,7 \pm 0,961$	4,807	18,7
В середньому	109	$26,7 \pm 1,100$	6,371	23,8
Лінія Старбака 352 790.79				
Роман 660 886 883	44	$31,8 \pm 0,915$	6,006	18,9
Рекорд 135 654 455	5	$24,7 \pm 3,182$	6,365	25,7
Сатчел 646 530 45	2	$29,6 \pm 0,799$	1,131	4,4
В середньому	51	$28,7 \pm 1,632$	4,501	15,6
Лінія Астронавта 145 8744.64				
Канді 444 990 835	35	$21,9 \pm 0,727$	4,238	19,3
Лінія Ингансера 343 514.77				
Джассер 160 126 8602	31	$31,3 \pm 1,289$	7,065	22,6
Лінія Кавалера 162 0273.72				
Канцлер 768 305 280	12	$18,8 \pm 0,693$	2,297	12,2
Лінія Чіфа 142 7331.62				
Гумпі 112 367 468	7	$26,4 \pm 1,198$	2,934	11,1
Парадокс 172 868 71	2	$26,2 \pm 0,249$	0,353	1,3
В середньому	9	$26,3 \pm 0,723$	1,643	6,2
Загальне середнє	247	$25,6 \pm 1,027$	4,352	17,0

При вивченні віку першого осіменіння залежно від сезону року при народженні було встановлено деякі відмінності за цим показником (табл. 3).

Таблиця 3. – Вік першого осіменіння дочок бугаїв-плідників різних ліній залежно від сезону народження

Лінії бугаїв	П О Р А Р О К У								В середньому по лінії	
	Зима		Весна		Літо		Осінь			
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
Елевейшина	33	$24,1 \pm 1,314$	30	$27,6 \pm 1,681$	18	$30,3 \pm 3,613$	28	$24,8 \pm 2,276$	109	$26,7 \pm 2,221$
Старбака	16	$26,4 \pm 3,114$	18	$30,5 \pm 2,200$	8	$27,0 \pm 4,506$	9	$31,0 \pm 1,271$	51	$28,7 \pm 2,772$
Астронавт	4	$23,6 \pm 6,045$	9	$22,2 \pm 2,487$	4	$19,7 \pm 4,136$	18	$22,3 \pm 1,923$	35	$21,9 \pm 3,642$
Ингансера	6	$31,2 \pm 4,506$	14	$29,3 \pm 4,446$	7	$35,4 \pm 6,520$	4	$29,2 \pm 2,940$	31	$31,3 \pm 4,603$
Кавалера	5	$18,4 \pm 1,217$	6	$19,3 \pm 0,860$	1	18,8	-	-	12	$18,8 \pm 1,038^{**}$
Чіфа	1	28,1	2	$26,2 \pm 0,344$	3	$26,7 \pm 0,353$	3	$24,3 \pm 1,838$	9	$26,3 \pm 0,845$
В середньому	65	$25,3 \pm 3,239$	79	$25,8 \pm 1,99$	41	$26,3 \pm 3,825$	62	$26,3 \pm 2,049$	247	$25,6 \pm 2,778$

Примітка: ** – $P > 0,99$

Не залежно від походження за батьками, вік першого осіменіння дочок усіх бугаїв не мав суттєвих відмінностей за народженням по сезонам року. Однак, тенденція до збільшення віку першого осіменіння до 1,0 місяця спостерігалася в дочок, які народилися в літній і ранньоосінній період року, порівняно з тими телицями, які народилися в зимово-весняний період року.

Висновки і пропозиції. Телиці, народженні у літній та ранньоосінній період року пізніше на 0,5-1 місяць досягають віку першого осіменіння порівняно з народженими в зимовий і весняний періоди.

Генотип бугаїв-плідників впливає на вік першого осіменіння дочок. У дочок бугаїв Джассера лінії Інгансера вік першого осіменіння більший на 12,2 місяців ($P > 0,99$) ніж у дочок бугая Канцлера лінії Кавалера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Китаєва А.П. Вплив тривалості сервіс-періоду на молочну продуктивність корів червоної молочної породи / А.П. Китаєва, О.О. Сичова // Мат. конф. молодих вчених: Перспективи розвитку біотехнології в Україні. – Дніпропетровськ, 2005. – С. 111-117.
2. Китаєва А.П. Молочна продуктивність первісток української червоної молочної породи залежно від віку парування / А.П. Китаєва, О.Л. Проноза // Зб. наук. пр. Вінницького нац. аграрн. у-ту. Серія: Сільськогосподарські науки. Вип. 9 (49). – Вінниця, 2011. – С. 181-184.
3. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969 – 256 с.
4. Решетникова Н. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении молочной продуктивности крупного рогатого скота / Н. Решетникова, г. Ескин, Н. Комбарова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №3. – С. 2-4.
5. Шарапа г. Відтворення і продуктивність корів / г. Шарапа // Аграрний тиждень. – 2015. – №4-5. С. 76-77.

УДК 619:612.67: 636.92

ДИНАМІКА ТИТРІВ АНТИТІЛ У КРОЛІВ РІЗНИХ ТИПІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ДІЇ АСОЦІЙОВАНОЇ ВАКЦИНИ «ЛАПІМУН ГЕМІКС»

Коцюбенко Г. А. – доктор с.-г. наук,
доцент, Миколаївський НАУ
Погорєлова А. О. – аспірант кафедри ПЯБП,
Миколаївський НАУ

Нами вивчений вплив типів вищої нервової діяльності кролів на динаміку прояву специфічного імунітету за дії біологічного подразника. У досліді біологічним подразником є асоційована вакцина «Лاپіmun гемікс» виробництва «Біо-Тест-Лабораторії» (Україна), проти геморагічної хвороби та міксоматозу кролів. У чотирьох сформованих групах по 10 голів, у відповідності із типом ВНД, проведено вакцинацію молодняку кролів у віці 60 днів, підшкірно за лопаткою. Досліджена кров тварин на наявність антитіл до вакцинації та через 7, 14, 21, 28 днів після. Дослідженнями встановлено, що найбільш реактивними до впливу біологічного подразника є тварини сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності.

Ключові слова: кролі, тип вищої нервової діяльності, асоційована вакцина, специфічний імунітет, антитіла.

Коцюбенко Г. А., Погорєлова А. О. Динамика титров антител у кроликів різних типів вищої нервової діяльності по действию асоційованої вакцини «Лاپіmun Гемікс»

Нами изучено влияние типов высшей нервной деятельности кроликов на динамику проявления специфического иммунитета при действии биологического раздражителя. В опыте биологическим раздражителем выступает ассоциированная вакцина «Лاپіmun гемікс» производства «Біо-Тест-Лаборатории» (Украина), против геморрагической болезни и миксоматоза кроликов. В четырех сформированных группах по 10 голов, в соответствии с типом ВНД, проведена вакцинация молодняку кроликов в возрасте 60 дней, подкожно за лопаткой. Исследована кровь животных на наличие антител до вакцинации и через 7, 14, 21, 28 дней после. Исследованиями установлено, что наиболее реактивными к воздействию биологического раздражителя есть животные сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности.

Ключевые слова: кролики, тип высшей нервной деятельности, ассоциированная вакцина, специфический иммунитет, антитела.

Kotsyubenko G .A., Pogorelova A. O. Dynamics of antibodies titers in rabbits of different types of higher nervous activity according to the action of the associated vaccine Lapimun Gemiks"

We studied the influence of types of higher nervous activity of rabbits on the dynamics of the manifestation of specific immunity under the action of a biological stimulus. In the experiment, the biological stimulus is an associated vaccine Lapimun gemix"produced by Bio-Test-Laboratories (Ukraine), against hemorrhagic disease and rabbit myxomatosis. In four formed groups of 10 heads, according to the type of HNA, vaccination of young rabbits was carried out at the age of 60 days, subcutaneously through the shoulder blade. The blood of animals was studied for the presence of antibodies before vaccination and after 7, 14, 21, 28 days. Researches have found that the most reactive to the influence of biological stimulus are animals of a strong, balanced mobile type of higher nervous activity.

Key words: rabbit, type of nerve activity, associated vaccine, specific immunity, antibodies.

Постановка проблеми. Ступінь прояву імунітету у тварин – одна із основних селекційних ознак. Особливо це стосується галузі кролівництва. Вірусна геморагічна хвороба кролів (ВГХК) та міксоматоз це ті особливо небезпечні хвороби, що може звести нанівець усю галузь за лічені дні. І захиститися від цього можна лише якісними вакцинами препаратами. На думку О. В. Новицької та М. М. Гулянич [5, 6] найбільш дієвими є вакцини виробництва «Біо-Тест-Лабораторії».

Найбільш тонкий взаємозв'язок організму тварин із зовнішнім середовищем забезпечує, в основному кора півкуль головного мозку шляхом умовно-рефлекторної діяльності. Це стосується, перш за все, імунологічних реакцій організму за впливу різноманітних подразників, зокрема біологічних, таких як вакцинація. Такі чинники зовнішнього середовища постійно атакують тваринний організм і змушують його захищатися специфічними чинниками імунітету.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням взаємозв'язку нервової діяльності та функціональних систем організму тварин присвячена значна кількість робіт. Повідомляється про вплив основних показників збудження та гальмування в корі півкуль великого мозку на процеси обміну речовин [4], лактації [3], гемостазу [1] тощо. Ці дослідження, а також вивчення впливу типу вищої нервової діяльності (ВНД) на продуктивність та імунітет організму тварин [2, 7] проведені, в основному, на великій рогатій худобі та свинях. Щодо кролів, то подібні дослідження взагалі не проводилися.

У зв'язку з цим, дослідження умовно-рефлекторної діяльності та її впливу на організм кролів, зокрема за умови дії біологічних подразників, є актуальним і дозволяє виробити індивідуальні підходи з врахуванням типу вищої нервової діяльності тєї чи іншої тварини при здійсненні зоо-ветеринарних заходів, зокрема вакцинації.

Постановка завдання. Мета роботи – встановити у молодняку кролів тип вищої нервової діяльності та з'ясувати його вплив на вироблення у них специфічного імунітету за дії вакцинації асоційованою вакциною «Лапимун гемікс» проти вірусної геморагічної хвороби та міксоматозу, як біологічного подразника.

Досліди проведені в 2016 р. У досліді було використано кролів породи каліфорнійська віком 2 місяці, вагою – 1,8-2,0 кг, що були раніше не вакциновані та отримані від не вакцинованої самки. Щеплення, утримання піддослідних тварин та відбір крові проводили на базі еко-кroleферми приватного господарства у Миколаївській області. Під час досліді було сформовано дослідні групи тварин за типом вищої нервової діяльності за методикою В.О. Трокоза та ін. [8] по десять кролів у кожній. Контролем були ці ж тварини до проведення вакцинації. Перед щепленням було проведено дегельмінтизацію. Введення вакцини проводили згідно рекомендацій виробника підшкірно за лопаткою в дозі 1,0 мл на голову одноразово.

До вакцинації, через 7, 14, 21, 28 діб після неї в усіх тварин досліджували титри антитіл у сироватці крові до вірусів ВГХК та міксоматозу методом імуноферментного аналізу (ІФА) на імуноферментному аналізаторі Tescan Sunrise Remote-Touch Screen виробництва Tescan Austria (заводський № 03930005144) з використанням діагностичних систем фірми CIVTEST, INGENASA, IDEXX у центрі сучасної діагностики ТОВ «Біо-Тест-Лабораторія».

Вплив типу вищої нервової діяльності на формування імунітету у кролів підтверджено дисперсійним аналізом одержаних результатів. Статистичну обробку отриманих даних здійснювали з використанням програм аналізу даних Microsoft Excel [9].

Викладення основного матеріалу дослідження. Результати вивчення динаміки антитілоутворення у молодняку кролів різних типів вищої нервової діяльності при щепленні асоційованою вакциною від вірусної геморагічної хвороби і міксоматозу кролів представлені у таблиці 1.

Таблиця 1. – Динаміка титрів антитіл до вірусу ВГХ та міксоматозу у кролів різних типів вищої нервової діяльності, (n=10), ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Тип вищої нервової діяльності	До вакцинації	Після вакцинації			
		7 доба	14 доба	21 доба	28 доба
Сильний врівноважений рухливий (СВР)	15,2±1,25	255,2±11,44	355,8±18,32	368,3±15,24	359,6±13,35
Сильний врівноважений інертний (СВІ)	14,8±2,11	188,9±14,85 **	295,1±16,55 **	307,4±16,22 **	302,8±12,87 **
Сильний неврівноважений (СН)	13,1±2,42	125,4±11,78 ***	188,7±14,22 ***	205,2±15,51 ***	195,5±11,22 ***
Слабкий (С)	10,5±1,58	99,8±16,54 ***	115,2±11,13 ***	130,4±12,04 ***	122,4±10,25 ***

Примітка: ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$ стосовно кролів СВР типу ВНД

До початку впливу біологічного подразника титри антитіл у представників різних груп, сформованих за типом вищої нервової діяльності, вірогідно не відрізнялися один від одного. Цю картину змінила вакцинація. Вже на 7 добу після введення вакцини титри антитіл у всіх тварин вірогідно збільшилися в 9-17 разів стосовно початкових показників. Найбільше збільшення спостерігалось у кролів першої групи (СВР тип ВНД), а найменше – у четвертої (С тип ВНД). Зокрема, на 14-ту добу після щеплення титр антитіл у сироватці їх крові був більшим стосовно початкового показника майже у 24 рази. У цей же термін дослідження тварини СВІ, СН і С типів відреагували збільшенням титрів антитіл, відповідно, в 20, 15 та 11 разів. Слід відмітити, що упродовж вказаного періоду дослідження зареєстровано вірогідне перевищення рівня специфічних антитіл у кролів СВР типу над відповідними показниками тварин інших типів.

Динаміка вироблення антитіл у тварин всіх груп характеризувалася зростанням до 14 доби після щеплення, потім їх титри трималися приблизно на однаковому рівні.

Отже, слід констатувати, що імунітет від вищевказаних інфекційних хвороб молодняку кролів набуває на 14 добу після щеплення. Найбільшою реактивністю до біологічного подразника, в якості якого була використана вакцина проти вірусної геморагічної інфекції та міксоматозу кролів, володіли представники сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. Найнижчий показник специфічного захисту організму спостерігали у молодняку кролів зі слабкими нервовими процесами, а проміжне положення займали тварини сильного врівноваженого інертного та сильного неврівноваженого типів з переважанням перших.

Описана вірогідна різниця титрів антитіл до вірусної геморагічної хвороби та міксоматозу кролів між представниками різних типів ВНД свідчить про значний вплив сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження і гальмування на показники імунітету піддослідних тварин. Це підтверджується результатами дисперсійного аналізу (табл. 2).

Таблиця 2. – Сила впливу нервової діяльності на титри антитіл у сироватці крові кролів за дії вакцинації проти ВГХ та міксоматозу кролів

Показник нервової діяльності	Статистичний показник	До вакцинації	Після вакцинації, діб			
			7	14	21	28
Сила	η^2_x	0,06	0,48	0,52	0,53	0,49
	$p \leq$	-	0,001	0,001	0,001	0,001
Врівноваженість	η^2_x	0	0,50	0,42	0,52	0,48
	$p \leq$	-	0,001	0,001	0,001	0,001
Рухливість	η^2_x	0	0,55	0,77	0,70	0,65
	$p \leq$	-	0,001	0,001	0,001	0,001

Отримані результати свідчать, що найсуттєвіший вірогідний вплив на утворення антитіл до вірусної геморагічної хвороби та міксоматозу кролів виявила рухливість нервових процесів: 55, 77, 70, 65% відповідно періодів після вакцинації 7, 14, 21 та 28 днів.

Сила впливу врівноваженості нервових процесів на формування специфічного імунітету була також вірогідною і складала 50, 42, 52 та 48% відповідно

періодів після вакцинації. Подібна динаміка спостерігалася і у сили впливу коркових процесів на титр антитіл.

Виходячи з вищевикладеного, регуляція утворення антитіл в організмі молодняку кролів за дії біологічного подразника (вакцинації) здійснюється під контролем кори півкуль головного мозку і залежить від сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження та гальмування.

Висновки і пропозиції.

1. Динаміка антитілоутворення в організмі молодняку кролів породи каліфорнійська при введенні асоційованої вакцини проти вірусної геморагічної хвороби та міксоматозу кролів характеризується зростанням титру антитіл на 7 добу після вакцинації та набуття максимального його значення на 14 добу. Від 14-ї до 28-ї доби після вакцинації титр антитіл майже не змінюється, що свідчить про закінчення утворення поствакцинального імунітету до захворювань.

2. Найбільш реактивними до впливу біологічного подразника є тварини сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. Титри антитіл до вірусу геморагічної вірусної інфекції та міксоматозу в їх організмі утворюються найбільш інтенсивно, що вірогідно перевищує показники антитілоутворення у представників інших типів вищої нервової діяльності. Саме тому, тварини цього типу нервової системи найбільш пристосовані до умов утримання. Найменшим рівнем поствакцинального імунітету володіють тварини слабого типу вищої нервової діяльності. Проміжне положення займають кролі сильного врівноваженого інертного та сильного невірноваженого типів нервової системи з вірогідним переважанням перших майже в усі терміни формування поствакцинального імунітету.

3. Найсуттєвіший вплив на утворення антитіл до вірусів геморагічної хвороби та міксоматозу кролів виявила рухливість нервових процесів (η_x^2 дорівнює 55–77%). Врівноваженість та сила також мали високовірогідні показники дисперсії сили впливу. Отже, регуляція утворення антитіл в організмі молодняку кролів за дії біологічного подразника (вакцинації) здійснюється під контролем кори півкуль головного мозку і залежить від сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження та гальмування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Азар'єв В. В., Карповский В. І., Криворучко Д. І., Трокоз В. О., Костенко В. М., Гаріна С. М. Вплив типу вищої нервової діяльності на кількість тромбоцитів в крові корів при адаптації до змін умов утримання. Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2006. – Вип. 7 (17) – С. 5-8.
2. Камбур М. Д., Замазій А. А., Пікхтірова А. В. Звичайний склад молозива та молока свиноматок різних типів вищої нервової діяльності. Вісник Сумського національного аграрного університету: серія «Ветеринарна медицина». – 2012. – Вип. 1 (30). – С. 25–28.
3. Карповский В. І., Трокоз В. О., Журенко О. В., Криворучко Д. І., Костенко В. М., Азар'єв В. В. Особливості електронної активності головного мозку на фоні рефлексу молоковіддачі у корів різних типів вищої нервової діяльності. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету – 2005. – Вип. (33) – С. 61-69.

4. Карповский В. І. Типи вищої нервової діяльності великої рогатої худоби та характер адаптаційних реакцій на дію зовнішніх подразників. Автореф. дисс. докт. вет. наук. – Київ, 2011. – 44 с.

5. Новіцька О. В. Вакцини проти вірусу геморагічної хвороби кролів. Вплив на фізіологічний та імунологічний стан вакцинованих тварин / О. В. Новіцька, М. М. Гулянич // Сучасна ветеринарна медицина. – 2011. – №5(30). – С. 28–30.

6. Новіцька О. В. Асоційовані вакцини у системі заходів профілактики трансмісивних вірусних хвороб кролів / О. В. Новіцька, М. М. Гулянич // М'ясе кролівництва: догляд, годівля, профілактика та лікування хвороб : збірник статей. Бібліотека журналу «Сучасна ветеринарна медицина», ТОВ «Біо-Тест-Лабораторія» – К., 2013. – С. 83-89.

7. Трокоз А.В. Динаміка титрів антитіл у свиней різних типів вищої нервової діяльності за дії біологічного подразника / А. В. Трокоз // Біологія тварин. – 2013, т. 15, – № 1. – С. 140-150.

8. Трокоз В. О., Карповский В. І., Трокоз А. В., Пузір В. В., Василів А. П. Спосіб визначення типів вищої нервової діяльності свиней. Патент України, № 70344. – 2012.

9. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в методико-биологических исследованиях с использованием Microsoft Excel. – Киев, 2000. – 319 с.

УДК 636.2.033

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ШКІРЯНОЇ СИРОВИНИ БУГАЙЦІВ М'ЯСНИХ ПОРІД В УМОВАХ ПІВНОЧІ УКРАЇНИ

Петрова О.І. – к. с.-г. н., доц., Миколаївський НАУ
Попсуй В.В. – к. с.-г. н., Сумський НАУ
Корж О.В. – к. с.-г. н., Сумський НАУ
Опара В.О. – к. с.-г. н., Сумський НАУ

У статті наведено результати досліджень технологічних властивостей шкіряної сировини бугайців спеціалізованих м'ясних порід, які вирощуються на Півночі України. Порода належність бугайців впливала на якість шкіряної сировини. Шкури тварин, які належали до порід Поліська м'ясна, Південна м'ясна, Шароле, Абердин-ангус, віднесено до категорії важких, а за площею, товщиною, хімічним складом виявлені певні розбіжності.

Ключові слова: спеціалізовані м'ясні породи, велика рогата худоба, шкіра, бугайці, порода, туша.

Петрова Е.И., Попсуй В.В., Корж О.В., Опара В.О. Сравнительная оценка кожевеного сырья бычковых мясных пород в условиях Севера Украины. В статье приведены результаты исследований технологических свойств кожевеного сырья бычковых специализированных мясных пород, выращиваемых на Севере Украины. Породная принадлежность бычковых влияла на качество кожевеного сырья. Шкуры животных, принадлежащих к породам Полеская мясная, Южная мясная, Шароле, Абердин-ангус, отнесены к категории тяжелых, а по площади, толщине, химическому составу выявлены определенные разногласия.

Ключевые слова: специализированные мясные породы, крупный рогатый скот, кожа, бычки, порода, туша.

Petrova E.I., Popsuy V.V., Korzh O.V., Opara V.O. Comparative estimation of leather raw materials of bugay meat breeds in the conditions of the North of Ukraine. The article presents the results of investigations of technological properties of Bugay leather raw materials of specialized breed of meat breeds grown in the North of Ukraine. The origin of the Bugites influenced the quality of leather raw materials. Animal skins belonging to the rocks: Polissya meat, Southern meat, Charolais, Aberdeen – angus, classified as heavy, but certain differences were detected in area, thickness, chemical composition.

Key words: specialized beef breeds, cattle, skin, bug, breed, carcass.

Постановка проблеми. Збільшення виробництва продукції скотарства в нашій країні має велике народногосподарське значення. Кожна порода спеціалізованої м'ясної худоби характеризується специфічним комплексом морфологічних і біологічних особливостей, що склалися під впливом тривалого відбору та підбору в певних природно-економічних умовах, і які визначають притаманні тільки їм ознаки продуктивності тварин. Велику роль в життєдіяльності організму худоби грає шкірний покрив. Разом із захисними властивостями шкура великої рогатої худоби становлять велику цінність як сировина для легкої промисловості[5].

З найдавніших часів шкури тварин служили людям у всіх сферах їх діяльності і перш за все, звичайно, для одягу і взуття. І навіть на сьогоднішній день людство ще не придумало матеріал, який по практичності й зовнішньому вигляду був би краще за вироби, зроблені з натуральної шкіри. М'ясна худоба має більш товсту шкіру, але і досить щільну, молочна – більш тонку. Також її якісні характеристики залежить від інтенсивності відгодівлі й віку, породної приналежності та умов утримання худоби. [4]. Шкури різних порід одного і того ж виду тварин відрізняються за будовою і товарними якостями. Тому дуже важливим питанням відгодівлі молодняку великої рогатої худоби є досягнення таких передзабійних кондицій, при яких поряд з високоякісною яловичиною будуть отримані і важкі шкури. Це дозволить забезпечити країну шкіряною сировиною для взуттєвої промисловості[1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В організмі тварини шкірний покрив (шкіра) виконує ряд численних життєво важливих функцій. Шкіра являє собою щільний і міцний покрив, що захищає розташовані під ним органи тварини від механічних пошкоджень, втрати вологи, проникнення в середину організму хвороботворних мікробів і багатьох отруйних речовин. Шкіра є захисним органом від світлових подразнень і виконує функції з регулювання тепловіддачі. Вихід парної шкури великої рогатої худоби складає 7-8%, отже, для отримання її вагою 25 кг треба вирощувати тварин масою не менше 400 кг [3].

При виробництві шкір для низу взуття (підшви), для виготовлення технічних шкір потрібні важкі шкури не менше 25 кг. Вони повинні бути досить щільними, товщиною не менш 4-4,5 мм і мати однакову товщину по всій площі. Режим утримання худоби та її ветеринарного обслуговування під час нагулу і відгодівлі повинні забезпечувати отримання шкур без прижиттєвих пороків. Шкіри, вироблені з цих шкур, мають найкращі розкрийні якості. Якісні показники шкур вивчали багато вчених [1,2]. Однак їх дослідження, як правило, обмежувалися вивченням віку забою товарного поголів'я. Що ж стосується порівняльної

характеристики шкіряної сировини в залежності від порід, які утримувались в однакових технологічних умовах, то таких робіт недостатньо. Це і стало метою наших досліджень.

Постановка завдання. Відповідно до мети були поставлені завдання:

- визначитись з якісними особливостями шкіри бугайців після їх забою;
- проаналізувати фізико-хімічні і технологічні особливості шкіряної сировини в залежності від генетичної належності тварин.

Матеріали та методика досліджень. Основними виробниками яловичини в умовах формування багатокладної аграрної сфери були і залишаються великі товарні підприємства. Робота проводилася на худобі, яка розводиться в потужному аграрному об'єднанні підприємств – «Агрикор Холдингу» Чернігівської області. Сьогодні агрооб'єднання за окремими селекційними програмами розводить м'ясну худобу семи племінних статусів і досягло певних виробничих успіхів. Підприємству присвоєні такі племінні статуси: племінний завод з розведення великої рогатої худоби Знам'янського типу поліської м'ясної породи, симентальської м'ясної, поліської м'ясної, абердин-ангуської порід і породи шароле та племінні репродуктори з розведення ВРХ південної м'ясної породи та породи лімузин. Основні господарсько-корисні показники в розрізі м'ясних порід, які розводяться на підприємствах агрохолдингу, наведені в таблиці 1. Кожній породі притаманні свої продуктивні та акліматизаційні особливості пристосування до кліматичних та технологічних умов.

Таблиця 1. – Господарські показники м'ясних порід в господарствах агрохолдингу

Порода	Поголів'я на 1.01.2017			Вихід телят на 100 маток, гол.	Середня жива маса корів, кг
	загальне	бугаїв	корів		
Абердин-ангуська	792	12	354	88,5	500
Шароле	448	16	198	86,5	605
Лімузин	421	18	141	91,2	584
Симентальська	659	14	160	82,4	559
Поліська м'ясна	735	9	331	82,5	558
Південна м'ясна	513	6	207	85,6	31,3
Знаменський внутрішньо-порідний тип	755	1	309	85,0	571

У технології виробництва м'яса в агрокорпорації виділяють два основних виробничих етапи: перший – організація відтворення стада і вирощування телят м'ясних порід та помісей на підсосі до 6-8-місячного віку за системою «корова-теля»; другий – інтенсивне вирощування племінного і відгодівлю на м'ясо надремонтного молодняку після його відлучення. Завезення племінного поголів'я у господарство розпочалось десять років тому. Деякі породні популяції вже тривалий час розводяться у господарстві й адаптовані до місцевого клімату і технології догляду, але інші завезені недавно.

В умовах холдингу був поставлений науково-господарський дослід із визначення адаптаційних і продуктивних можливостей відгодівельних бугайців двох найбільш відомих європейських порід, Шароле та Абердин-ангуської, а також недавно завезеної на Північ України тварин Південної м'ясної породи. Контрольною групою стали тварини Поліської породи, яка виведена в умовах Півночі

України, упродовж тривалого часу розводиться в господарстві і добре прилаштувалася до його технологічних особливостей. До кожної групи відбиралися по 8 бичків з наближеною живою масою.

Раціон бичків до 12 місяців складався з 2,3 кг сіна люцернового, 3 кг силосу кукурудзяного, зерна кукурудзи 3,4 кг; комбікорму 4,0 кг; корнажу – 5,0 кг. У середньому в раціоні містилося 13,0 кг сухої речовини, 11,4 ЕКО, 980 г сирого протеїну. Рівень клітковини в сухій речовині раціону становив 11,1%, сирого протеїну – 8,1%. На 1 енергетичну кормову одиницю припадало 106 г перетравного протеїну, цукропротеїнове відношення дорівнювало 0,6; обмінної енергії припадало 10,0 МДж/кг сухої речовини. З віком кількість корму збільшувалася, але кормовий склад не змінився. З 12 до 18 місяців у середньому раціон містив 13,3 кг сухої речовини, 18,5 енергетичних кормових одиниць, 1458,5 г сирого і 1791,0 г перетравного протеїну. На 1 енергетичну кормову одиницю припадало 96 г перетравного протеїну, обмінна енергія становила 10,0 МДж/кг сухої речовини.

Результати досліджень. Порівняльний аналіз шкіряної сировини бугайців м'ясних порід було проведено після спостережень за інтенсивністю росту тварин до 18-місячного віку і контрольного забою. Якість шкіри, від якої залежить і якість майбутньої продукції, залежить від багатьох факторів: породи, статі, умов вирощування, рівня годівлі, ветеринарного захисту, віку тварини.

Таблиця 2. – Товарно-технологічні якості шкіри піддослідних бичків (n = 3),%, X ± Sx

Показники	Група (порода)			
	I Поліська м'ясна	II Південна м'ясна	III Шароле	IV Абердин-ангус
Передзабійна жива маса у 18 міс, кг	570,3±7,0	561,3±6,0	579,0±6,4	535,0±5,2
Маса шкіри, кг	45,0±1,1	49,4±1,3*	54,5±1,3***	54,4±1,5***
Вихід шкіри,%	7,9±0,3	8,8±0,4	9,4±0,5	10,2±0,4*
Довжина шкіри, см	221,0±1,6	220,1±4,9	220,6±6,3	197,3±2,7***
Ширіна шкіри, см	190,5±1,7	217,3±3,1	217,0±3,5	184,7±5,0
Площа шкіри, см ²	421,0±9,7	478,3±5,5***	480,1±5,5***	364,4±6,8***
Товщина шкіри, мм лікті	5,3±0,1	5,1±0,1	4,8±0,2	5,7±0,2
останнє ребро	5,4±0,2	5,4±0,2	5,6±0,4	4,3±0,2***
крестці	6,4±0,2	6,5±0,2	7,4±0,4	6,8±0,2

Примітки: * – P<0,05; *** – P<0,001.

Найбільш цінними є шкіри з більшою масою і товщиною, без біологічних і механічних вад. У таблиці 2 представлені дані характеризують товарні властивості шкіри бугайців досліджуваних нами генотипів.

Маса шкіри залежить від її розміру, товщини і щільності. Шкіри великої рогатої худоби, згідно з вимогами ГОСТу 1134-91, діляться на наступні категорії: легкі, масою 13-17 кг, середні – 18-25 кг і важкі – понад 25 кг. Як видно з таблиці 2, шкіри всіх тварин після забою належать до важких і не залежать від живої маси забитих тварин. У наших дослідженнях найменшою вона виявилася у бугайців Поліської м'ясної породи. За масою шкіри вони поступалися тваринам

з кров'ю європейських порід і Південної м'ясної породи (P<0,001). Найвищий вихід шкіри по відношенню до передзабійної маси мали бугайці породи Абердин-ангус. Площа шкіри залежить, перш за все, від живої маси і об'єму тварини. Так, площа абердинських тварин мала свої особливості: вона достовірно (P<0,001) поступалася бугайцям адаптованою до умов Півночі України Поліської м'ясної породи на більш ніж на 14% та Шароле на 25%.

На товарно-технічні властивості шкіри впливає товщина шкіри. Товщина шкіри грає першорядну роль не тільки для важкої підошовної шкіри, але й для деталей низу (підошви, устілки) і верху взуття (юхта товщиною 1,5-3мм і олек – 0,5-1,5мм). У нашому досліді у вітчизняних бугайців спостерігалась більш рівномірна товщина на всіх ділянках шкіри, а у порід європейського походження спостерігались відносно значні коливання, що негативно впливає на її технологічні особливості.

Таблиця 3. – Хімічний склад шкіри піддослідних бугайців (n = 3),%, X ± Sx

Показник	Група			
	I	II	III	IV
Сирий білок	24,3±1,9	22,5±0,9	23,0±0,8	24,7±0,6
Сирий жир	4,7±0,8	4,4±0,9	5,3±1,10	5,6±0,3
Сира зола	0,9±0,08	0,5±0,04	0,7±0,05	0,9±0,04
Волога загальна	70,1±2,4	72,6±1,5	71,0±1,6	68,8±1,3

Аналіз хімічного складу шкіри піддослідних бугайців відображено в таблиці 3. Відомо, що основну масу сухої речовини шкіри складають білки (колаген, еластин, ретикулін тощо). У сухій речовині шкіри, в порівнянні з іншими складовими, частка сирого білку є значною за кількістю. Аналіз таблиці показав, що шкіра бугайців шотландської породи мала недостовірну тенденцію переваги вмісту сухої речовини, головним чином за рахунок жиру та протеїну. Аналіз результатів досліджень з хімічного складу натуральних парних шкір дає підставу стверджувати, що їх хімічний склад у певній мірі залежить від генотипу тварин.

Таблиця 4. – Фізико-механічні властивості шкіри (n = 3), X ± Sx

Група	Навантаження, 9,8Н		Межа міцності при розтягуванні 9,8 МПа	Міцність лицьового шару 9,8 МПа	Подовження,%		
	при розрізі	при появі тріщин			при напруженні 9,8 Па	при появі тріщин	загальне
I	22,2±1,8	21,7±1,2	1,55±0,2	1,41±0,03	40,7	51,0	52,2
II	18,7±3,6	16,3±0,9	1,14±0,7	0,95±0,05	41,0	38,8	46,7
III	28,0±4,1	21,3±3,1	1,63±0,9	1,23±0,12	42,3	49,7	63,5
IV	18,9±2,4	17,7±1,1	1,22±0,1	1,04±0,05	41,4	39,1	45,4

Результати фізико-механічних випробувань (табл.4) підтверджують, що за основними показниками шкіри, вироблені зі шкіри бичків досліджуваних порід, відповідають вимогам стандарту по галузі.

Висновки. Встановлено, що бугайці, які вирощені в однакових умовах на кордоні Північного Лісостепу і Полісся України, при однаковому рівні годівлі, одного віку і статі, але різних порід дають шкіри, які відрізняються за масою і якістю. В цілому шкіри бичків м'ясних спеціалізованих порід у віці 18 місяців представляють собою сировину з високими технологічними властивостями. Прискорення розвитку в Україні спеціалізованого м'ясного скотарства дозволить

не тільки наростити виробництво високоякісної яловичини, а й скоротити імпорту шкіряної сировини та прискорити відродження легкої промисловості в країні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Батраков Н., Востриков В. Качество шкур и готовых кож // Животноводство России. – 2006. – №6. – С. 57 – 59.
2. Качество кожевенного сырья крупного рогатого скота / Л.И. Кибкало, Н.И. Жеребилов // Весник Курской СХА, Курск, Вып.4, 2009., с.64-67
3. Козырь В.С. Физико-технологические свойства шкур бычков мясных пород в условиях степной зоны Украины/ В.С. Козир, А.Д. Гешев, В.В. Гогитидзе. // Вісник аграрної науки Причорномор'я, Випуск 4, т. 2, ч. 2, 2012, с. 88-92
4. Шкурин Г.Т., Тимченко О.Г., Вдовиченко Ю.В. Забійні якості великої рогатої худоби – К. : Аграрна наука, 2002. – 50 с.
5. Шпак Л. В. Розвиток м'ясного скотарства в Україні / Л. В. Шпак // Вісник аграрної науки. – 2003. № 10. С. 37-38

УДК 636.122.082.4:591.463.1:575.116.4

АСОЦІЙОВАНИЙ ЗВ'ЯЗОК ЦИТОГЕНЕТИЧНОГО ПРОФІЛЮ З БІОТЕХНОЛОГІЧНОЮ ПРИДАТНІСТЮ СПЕРМИ ЖЕРЕБЦІВ

Россоха В.І. – к.с.-г.н., с.н.с.,

Ткачова О.Л. – к.с.-г.н., Інститут тваринництва НААН

У статті представлені дані асоційованого зв'язку цитогенетичного профілю із біотехнологічними показниками сперми жеребців. При підвищеному рівні загальної хромосомної нестабільності у жеребців української верхової та чистокровної порід відповідно 6,45% і 6,08% біотехнологічна придатність їх сперми складала відповідно 60,87% і 67,86%. При підвищенні допустимого рівня загальної хромосомної нестабільності у жеребців тракєнєнської породи на 0,91% біотехнологічна придатність їх сперми складала 72,73% при погіршенні показників сперми після відтавання. При підвищеному рівні хромосомної нестабільності жеребців-плідників заводських порід України погіршуються кількісні та якісні показники сперми після деконсервації. Пропонується проводити цитогенетичну оцінку коней по структурним аберації для підвищення ефективності їх племінного використання на Україні.

Ключові слова: цитогенетичний профіль, біотехнологічна оцінка, хромосомна нестабільність, сперма, жеребці, заводські породи.

Россоха В.И., Ткачёва О.Л. Ассоциированная связь цитогенетического профиля с биотехнологической пригодностью спермы жеребцов

В статье представлены данные сравнительного анализа жеребцов-производителей заводских пород по цитогенетическим и биотехнологическим показателям. При повышенном уровне общей хромосомной нестабильности у жеребцов украинской верховой и чистокровной пород соответственно 6,45% и 6,08% биотехнологическая пригодность их спермы составила соответственно 60,87% и 67,86%. При повышении допустимого уровня общей хромосомной нестабильности у жеребцов тракєнєнської породи на 0,91% биотехнологическая пригодность их спермы составила 72,73% при ухудшении показателей спермы после оттаивания. При повышенном уровне хромосомной нестабильности жеребцов-производителей заводских пород Украины ухудшаются количе-

ственные и качественные показатели спермы после деконсервации. Предлагается проводить цитогенетическую оценку лошадей по структурным аберациям для повышения эффективности их племенного использования на Украине.

Ключевые слова: цитогенетический профиль, биотехнологическая оценка, хромосомная нестабильность, сперма, жеребцы, заводские породы.

Rossokha V.I, Tkachova O.L. Associated communication of cytogenetic profile with biotechnological appropriation of stallions sperm

This article highlights the experimental research results of the comparative cytogenetic and biotechnological analysis of Ukrainian stud breeds stallions. At the raised level of the general chromosomal instability at stallions of the Ukrainian riding and thoroughbred breeds respectively 6,45% and 6,08% biotechnological suitability of their sperm made respectively 60,87% and 67,86%. At increase of admissible level of the general chromosomal instability of trakenensky breed stallions for 0,91% biotechnological suitability of their sperm made 72,73% at deterioration of indicators of sperm after thawing. At the raised level of chromosomal instability of manufacturing stallions of factory breeds of Ukraine quantitative and quality indicators of sperm after a dekonservation worsen. It is offered to carry out a cytogenetic assessment of horses on structural aberration for increase efficiency of their use breeding in Ukraine.

Key words: cytogenetic profile, biotechnological assessment, chromosomal instability, sperm, stallions, stud breeds.

Постановка проблеми. Чинне законодавство України щодо племінної справи передбачає проведення обов'язкової цитогенетичної оцінки племінних тварин, так як тільки за допомогою цитогенетичних досліджень можна виявити тварин з аномаліями каріотипу, що дозволить підтримувати популяцію в "чистоті". Однак, кінні заводи і племрепродуктори недостатньо широко проводять цитогенетичні дослідження племінного поголів'я коней, що, можливо, є однією з причин катастрофічно низького виходу лошаг в цілому по країні. На сучасному рівні розвитку цитогенетики застосування результатів її досліджень у селекційній роботі передбачається у двох напрямках – для підтримання в чистоті популяцій, стад, порід сільськогосподарських тварин шляхом виявлення та елімінації носіїв хромосомних порушень, а також для розроблення цитогенетичних критеріїв оцінки продуктивних і відтворних характеристик тварин. Цитогенетичні дослідження представляють нині особливий інтерес з погляду створення системи генетичного моніторингу в Україні, оскільки тільки за допомогою постійного цитогенетичного контролю можливе запобігання розповсюдженню шкідливих аберацій і пошкоджень хромосом. Вивчення спонтанних хромосомних мутацій у соматичних клітинах і використання цитогенетичних методів у селекції коней відкриває нові можливості для розробки і вдосконалення способів оцінки племінних тварин, нові підходи до підвищення ефективності селекційно-племінної роботи у конярстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що репродуктивні показники сперми мають низьке успадкування. Тому від плідника з високими показниками якості сперми можна отримати потомство з низькою біотехнологічною придатністю сперми і навпаки. Важливим моментом для практикуючих фахівців є те, що загальний рівень хромосомної нестабільності не передається потомству і накопичуючись протягом життя може знижувати відтворну функцію жеребців. Тому важливо проводити цитогенетичне обстеження поголів'я коней впродовж їх племінного використання при паруванні, так і в системі штучного осіменіння [1-2].

З огляду на вищесказане, особливу увагу необхідно приділити дослідженню біотехнологічної придатності сперми жеребців в зв'язку з цитогенетичної оцінкою жеребців-плідників заводських порід України.

Постановка завдання. Метою дослідження було встановлення асоційованого зв'язку загальної хромосомної нестабільності за структурними абераціями з біотехнологічною придатністю сперми жеребців до кріоконсервування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводили на жеребцях-плідниках чотирьох порід Харківського кінного заводу: українська верхова (6 голів), чистокровна верхова (5 голів), ганноверська (5 голів) та тракененська (6 голів). Отримання та кріоконсервування сперми жеребців виконували за Харківською технологією, що розроблена лабораторією штучного осіменіння ІТ НААН [3]. Приготування препаратів хромосом коней виконували за загальноприйнятими методиками [4] і включав наступні етапи: 1) відбір 3-5 мл периферійної крові у тварини; 2) культивування лімфоцитів, приготування препаратів хромосом; 3) фарбування препаратів хромосом; 4) якісний та кількісний аналіз хромосомного набору; 5) статистичне опрацювання результатів. Периферійну кров для досліджень відбирали з яремної вени у стерильні флакони з 1% розчином гепарину (0,2-0,5 мл) з дотриманням вимог стерильності. Зразки крові розміщували у сумку-холодильник або термос із льодом за температури 4 °С і доставляли у лабораторію впродовж 3-24 годин. Якщо час транспортування зразків крові був менше 3 годин, то їх транспортували за звичайних умов.

Культивування лімфоцитів периферійної крові коней проводили відповідно до методу Moorhead, P.S., et al. (1960) [4] у стерильному боксі. Постановка культури лімфоцитів периферійної крові коней передбачала виконання низки етапів: культивування лімфоцитів периферійної крові, стимульованих фітогемаглютином (Sigma, США) у суміші поживного середовища Ігла протягом 48 годин у термостаті за температури +37° С. Зупинку мітозів проводили за 2 години до закінчення культивування внесенням колхіцину у концентрації 0,1 мкг/мл. У стерильні флакони зі зразками крові вносили 5-8 мл культурального середовища 199 або Ігла, додавали до 2 мл ІСТ та ФГА (6-12 мкг/мл кінцевого об'єму культурального середовища), пеніцилін або стрептоміцин 100 мг/мл. Отриману суспензію ретельно перемішували і ставили на культивування на 48 годин за температури 37°С у термостат. За 30 хвилин до завершення культивування у кожну пробу вводили колхіцин у кількості 1 мг на 1 мл середовища. Після завершення культивування проводили центрифугування протягом 10 хвилин при 1000 обертів за хвилину. Після центрифугування виконували аспірацію супернатанту і додавали гіпотонічний розчин 0,5% KCl підігрітий до температури 37°С. Потім на предметне скло з висоти 10-15 см капали 3-4 каплі клітинної суспензії і висушували. Після гіпотонічної обробки KCl (0,075 M) протягом 20 хвилин клітини фіксували сумішшю етанолу та льодяної оцтової кислоти. Клітинну суспензію наносили на мокрі охолоджені предметні скельця, висушували. Аналіз препаратів хромосом проводили на забарвлених фарбником Гімза препаратах з використанням мікроскопу Jenaval (Carl Zeiss, Німеччина) із масляною імерсією при збільшенні у 1000 разів.

При аналізі препаратів хромосом враховували структурні аберації хромосомного апарату [5]. Статистичну обробку результатів проводили за загальноприйнятими методиками [6].

Дослідження було розпочато з встановлення біотехнологічної придатності сперми жеребців української верхової, ганноверської, чистокривної верхової та тракененської порід (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники відталі сперми жеребців-плідників

Порода	Кількість еякулятів	Кількість еякулятів, що витримали заморожування	Біотехнологічна придатність, %	Показники відталі сперми (M±m)		
				рухливість спермій, бали	виживаність спермій при 37 °С, годин	збереженість спермій, %
Українська верхова	46	28	60,87	3,41 ±0,14	3,22 ±0,14	55,23 ±1,71
Ганноверська	21	16	76,19	3,23 ±0,18	3,39 ±0,24	52,70 ±1,45
Чистокровна верхова	28	19	67,86	2,71 ±0,10	3,03 ±0,17	49,12 ±1,04
Тракененська	22	16	72,73	2,67 ±0,17	2,50 ±0,16	48,41 ±3,00

З даних таблиці 1 видно, що найкраща біотехнологічна придатність сперми була у жеребців ганноверської породи, що на 15,32% більше за плідників української верхової породи, на 8,33% більше чистокривної верхової породи і на 3,46% більше тракененської породи. Рухливість спермій після розморожування була найкращою у плідників української верхової породи, що було на 0,18 бала більше за ганноверську породу, на 0,7 бала більше за чистокривну верхову породу та на 0,74 бала більше за жеребців тракененської породи. Виживаність спермій менше 3 годин була лише у плідників тракененської породи. Для встановлення асоційованого зв'язку показників розмороженої сперми із цитогенетичним профілем ці дослідження були проведені одночасно.

Результати цитогенетичного обстеження жеребців заводських порід за структурними абераціями хромосом представлено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Цитогенетичний профіль жеребців заводських порід (M±m)

Порода	Кількість метафаз	Метафаз із абераціями, %	Аберації				
			всього	на 100 клітин	одиничні, %	парні, %	кільцеві, %
Українська верхова	910	6,45 ±0,99	5,12 ±0,87	9,76 ±1,73	55,66 ±7,74	25,06 ±6,26	22,22 ±7,52
Ганноверська	325	4,90 ±0,86	4,00 ±1,00	7,27 ±1,72	60,43 ±15,73	16,65 ±10,53	22,92 ±26,47
Чистокровна верхова	440	6,08 ±1,14	5,75 ±1,13	10,71 ±2,32	48,89 ±10,07	23,96 ±8,62	27,15 ±15,24
Тракененська	479	5,91 ±0,33	6,00 ±0,53	10,20 ±1,04	38,00 ±3,75	27,06 ±3,27	34,94 ±4,96

З даних таблиці 2 видно, що у обстежених порід загальна хромосомна нестабільність, кількість метафаз з абераціями не мала достовірних відмінностей. Допустимий рівень хромосомної нестабільності в середньому по породі був

тільки у ганноверських жеребців. Жеребці тракененської породи перевищували допустимий рівень на 0,91%, чистокровної верхової – на 1,08%, української верхової – на 1,45%.

Загальна кількість аберацій було найбільшим у тракененських жеребців, що в середньому на 2 аберації більше ганноверської породи, на 0,25 більше чистокровної верхової та на 0,88 аберацій більше української верхової породи. У перерахунку на 100 клітин Найбільший аберацій було у чистокровної верхової породи, що на 0,51 аберацій більше тракененської породи, на 3,44 аберації більше ганноверської породи і на 0,95 аберацій більше української верхової породи.

Таким чином встановлено, що при погіршенні кріорезистентності сперми жеребців зменшується частка одиничних аберацій і збільшується відсоток парних та кільцевих аберацій.

При цьому коефіцієнт кореляції (r) загальною хромосомної нестабільності (відсоток метафаз із абераціями) на активність спермій після відтавання склав мінус 0,38 ($p < 0,05$); на виживаність спермій після деконсервації – мінус 0,39 ($p < 0,05$); на збереження спермій – мінус 0,28.

Отже, за результатами кореляційного аналізу нам вдалося показати, що важливі фізіологічні характеристики еякулятів мають асоційований зв'язок із цитогенетичним профілем жеребців української селекції, що можна використовувати для прогнозування функціонального стану репродуктивної функції за загальною хромосомною нестабільністю, одиничними, парними та кільцевими абераціями.

Висновки і пропозиції. Загальна хромосомна нестабільність має негативний коефіцієнт кореляції з активністю спермій після відтавання – мінус 0,38 ($p < 0,05$); з виживаністю спермій після деконсервації – мінус 0,39 ($p < 0,05$); з збереженням спермій – мінус 0,28. Найбільша біотехнологічна придатність сперми до кріоконсервування була у жеребців ганноверської породи 76,19% при загальній хромосомній нестабільності 4,9%. Найменша біотехнологічна придатність сперми до кріоконсервування встановлена у жеребців української верхової породи 60,87% при загальній хромосомній нестабільності 6,45%.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на встановлення характеру асоційованого зв'язку цитогенетичного профілю з біотехнологічною придатністю сперми жеребців до кріоконсервування інших заводських порід України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Буркат В. П., Ковтун С. І. Використання цитогенетичного контролю при виявленні хромосомних аномалій. Київ, 2005, №2. С.38-40.
2. Ткачова І. В. Стратегія розвитку галузі конярства в Україні. НТБ ІТ НААН. 2010. №103. С. 8 – 16.
3. Сушко О. Б., Новіков О. О., Осташко Ф. І., Соклакова О. В., Ткачов О. В. Розробка технологічної лінії для отримання, кріоконсервації сперми жеребців та штучного осіменіння кобил. НТБ ІТ УААН. №94. Харків, 2006. С. 325 – 330.
4. Исследование хромосом сельскохозяйственных животных. Методические рекомендации. Под. ред. Яковлева А. Ф. Ленинград. 1976. 65 с.
5. Графодатский А. С. Хромосомы сельскохозяйственных и лабораторных млекопитающих / А. С. Графодатский, С. И. Раджабли . – Новосибирск. – 1988. – 128 с.

6. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва : Колос, 1969. 256 с.

УДК 636.2.034.082.4

СПІВВІДНОШЕННЯ РІЗНИХ ФОРМ ОВАРІАЛЬНИХ ДИСФУНКЦІЙ У КОРІВ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ МОЛОЧНИХ СТАД

Сушко О.Б. – к. с.-г. н.,
старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН

У статті розглядаються основні прояви оваріальних дисфункцій у корів високопродуктивних молочних стад. Показане співвідношення та частота випадків прояву різних оваріальних дисфункцій. Також виокремлено основні форми гіпофункції яєчників у корів.

Ключові слова: оваріальні дисфункції, гіпофункція яєчників, фолікулярна кіста, жовте тіло, корова.

Сушко А.Б. Соотношение разных форм овариальных дисфункций у коров высокопродуктивных молочных стад

В статье рассматриваются основные проявления овариальных дисфункций у коров высокопродуктивных молочных стад. Показано соотношение и частота случаев проявления разных овариальных дисфункций. Также обособлены основные формы гиподисфункции яичников коров.

Ключевые слова: овариальные дисфункции, гиподисфункция яичников, фолликулярная киста, желтое тело, корова.

Sushko A.B. Ratio of different forms of ovarian dysfunction in cows of highly productive dairy herds

The article deals with the main manifestations of ovarian dysfunctions in cows of highly productive dairy herds. The correlation and frequency of manifestations of various ovarian dysfunctions are shown. The basic forms of ovarian hypofunction in cows have also been distinguished.

Keywords: ovarian dysfunctions, hypofunction of ovaries, follicular cyst, corpus luteum, cow.

Постановка проблеми. На нашу думку, являє науковий інтерес дослідити процентне співвідношення випадків виникнення різних форм оваріальних дисфункцій, а також різних форм гіпофункції яєчників корів, що і було метою даної роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значну проблему для відтворення молочних корів складає дисфункціональний стан яєчників, що є характерною негативною ознакою відтворення у багатьох високопродуктивних стадах. З фізіологічної точки зору зниження рівня відтворювальної здатності у молочних корів може бути пояснено впливом лактаційної домінанти, яка може гальмувати прояв статевих рефлексів, втратою організмом при інтенсивній лактації певної кількості необхідних для повноцінного прояву статевої активності поживних речовин.

Фактично зниження репродуктивної здатності у корів є певною мірою неминучим наслідком інтенсивної селекції на молочну продуктивність [1]. Крім

того, ще однією з причин послаблення репродуктивної функції є вплив сучасних умов утримання, які можуть обмежувати активний моціон тварин та не забезпечувати достатнього природного сонячного опромінення. Оваріальні дисфункції (гіпофункція яєчників, фолікулярні та лютеїнові кісти та інше) є серйозною перешкодою для отримання оптимальних показників відтворення стада, причиною збільшення сервіс-періоду, індексу осіменіння та зменшення плодовитості [2]. При цьому, ряд фахівців відмічають розповсюдженість різних морфо-функціональних форм оваріальних дисфункцій, зокрема, гіпофункції яєчників. Між тим, частота і кількість виникнення оваріальних проблем здатна широко варіювати в різних стадах. Так, гіпофункція яєчників може спостерігатися у 30-70% корів [3,4,5].

Виклад основного матеріалу дослідження. В рамках заходів по контролю та нормалізації відтворення стада у сучасних високотехнологічних підприємствах і створення системи регулювання відтворення великої рогатої худоби з використанням біотехнологічних методів гормональної стимуляції тварин, нами проведено моніторингові дослідження стад ДП „Дослідне господарство „Кутузівка” Харківська область, ДП „Дослідне господарство „Асканійське” Херсонська область, ПП БФ «Таврія» Херсонська область. Це сучасні крупнотоварні підприємства, які розводять худобу чорнорябої голштинської породи з достатньо високим рівнем молочної продуктивності (6,5-8 тис. кг молока на корову за рік).

ДП „ДГ „Кутузівка” має унікальну для українського молочного скотарства технологію утримання корів на глибокій незмінній підстилці. ДП „ДГ „Асканійське” має фактично два добре відселекціонованих стада з різними умовами утримання: підрозділ „Молоко-1” з безприв’язно-боксовою технологією у капітальних приміщеннях, та підрозділ „Молоко-2” з прив’язною технологією в зимовий період та табірним утриманням в теплу пору року. ПП БФ «Таврія» має відносно недавно сформоване молочне стадо, що активно селекціонується. Стадо утримується за безприв’язно-боксовою технологією у приміщеннях полегшеного типу з металоконструкцій та сендвіч-панелей.

У всіх господарствах використовується концентратно-силосно-сенажний тип годівлі та приділяється велика увага балансуванню раціонів за основними поживними компонентами та макро-мікроелементами.

Робота проводилася з застосуванням ультразвукового обладнання „Tringa Linear” та КХ-5200. При цьому використовувався датчик для трансректальних досліджень за допомогою якого після пальпаторних досліджень візуалізувалися яєчники та морфо-функціональні утворення в них. Після обстеження обох яєчників та виключення можливості запальних процесів у матці, визначали тип оваріальної дисфункції у проблемних по відтворенню тварин.

Дослідницький інтерес було зосереджено на коровах, що тривалий час не відновлювали статеву циклічність (постфізіологічний анеструс) або мали неповноцінний статевий цикл при нормальному стані матки та статевих шляхів в цілому. Згідно з існуючими уявленнями, до оваріальних дисфункцій відносяться зниження функції (гіпофункція) яєчників, фолікулярні кісти, персистентні жовті тіла та лютеїнові кісти. Гіпофункція може проявлятися у різних формах, які визначаються за певними ознаками стану морфо-функціонального шару яєчників. Для скороченого запису ми умовно позначили ці форми, як „гіпофункція (форма 1)”, „гіпофункція (форма 2)”, „гіпофункція (форма 3)”. Гіпофункція (форма

1) характеризується постфізіологічним анеструсом при двосторонній гіпотрофії яєчників. Гіпофункція (форма 2) характеризується постфізіологічним анеструсом, або нерегулярними статевими циклами, при відносно нормальному загальному розвитку морфо-функціонального шару яєчників (одного з яєчників), при наявності антральних фолікулів, нормального або гіпопластичного жовтого тіла. Гіпофункція (форма 3) характеризується неповноцінними (ановуляторними) статевими циклами, або ациклією, при наявності в яєчнику (яєчниках) персистентного третичного фолікула (до 2,5 см).

Вид оваріальної дисфункції у однієї тварини може змінюватись протягом часу. Наприклад, після гормональної активізації значна частина корів може відновити статеву циклічність і запліднитись. Але, для окремої частки корів одна гормональна стимуляція може бути неефективною. При цьому, після гонадотропної стимуляції яєчників „гіпофункція (форма 1)” може змінитися на „гіпофункцію (форма 3); або під впливом лютеолітичних засобів після лізису персистентного жовтого тіла або лютеїнової кісти може виникати стан морфологічно характерний для „гіпофункції (форма 1)” та інше. Тому, для можливості систематизації в даному дослідженні, фіксували саме первинний діагноз у тварини. В групу обстеження попадали корови після 60-80 доби і більше після отелення, що не приходять в статеву охоту або мають нерегулярні неповноцінні статеві цикли і перегулюють, як вже зазначалось вище. Тварини з ознаками запальних процесів (ендометрити, міометрити, сальпінгіти, оофорити та інші) в дослідну групу не попадали і були предметом окремої роботи.

Дані, отримані на підставі проведених моніторингових досліджень наведено нижче у таблиці 1. Як видно з результатів роботи, гіпофункція яєчників є основною проблемою у високопродуктивних стадах. Частота випадків даної оваріальної дисфункції складає від 81,2% до 93,2% від загальної кількості дисфункцій яєчників. При цьому, цей розклад повторювався як у часі (перший та другий рік досліджень) так і у розрізі обстежених господарств. При достатньо великій сумарній виборці по трьом господарствам різниця між першим і другим роком склала лише 1,3%. В «Дослідному господарстві «Кутузівка» це коливання було на рівні 1,4%, у «Дослідному господарстві «Асканійське» – 3,1%, у ППБФ «Таврія» – 0,3%, що говорить про характер закономірності.

Частота фолікулярних кіст складає від 3,8% до 12,8% від загальної кількості оваріальних дисфункцій. Слід відзначити, що розмір фолікулярних кіст широко варіював від 2,5-3 см до 8-10 см у діаметрі .

Лютеїнові кісти можуть утворюватись з персистентних жовтих тіл. Для більш об’єктивної характеристики, доцільно було, крім окремого аналізу, об’єднати персистентні жовті тіла і лютеїнові кісти у одну групу – персистентні лютеїнові утворення (сублютеїнові утворення). Як видно з таблиці частота виникнення таких дисфункцій складала взагалі від 1,1% до 10,7%.

Домінуючий характер гіпофункції серед загального числа оваріальних дисфункцій у високопродуктивних корів робить необхідним приділення їй максимальної уваги та зусиль з боку фахівців. Вважаючи той факт, що зниження репродуктивної функції – гіпофункція, на нашу думку, явище неоднорідне, як вже зазначалось вище, доцільно було проаналізувати процентний розподіл її форм. Гіпофункція яєчників у корів може проявлятися від повної (глибокої) депресії генеративної функції до форми, що характеризується ановуляторними статевими циклами.

При виборі гормональних схем активізації та корекції репродуктивної функції, чітке визначення форми оваріальної дисфункції є суттєвим фактором. Але, диференціація форми гіпофункції яєчників також є вирішальним фактором для вибору регламенту гормональної обробки. В зв'язку з цим вивчено процентний розподіл форм гіпофункції, що представлено у таблиці 2. Як бачимо глибока гіпофункція (у формі 1) з повною депресією та морфологічними ознаками гіпотрофії яєчників є найбільш поширеною. Частота її виникнення у обстежених нами корів складала від 40,2% до 64,7% від загального числа даної оваріальної дисфункції.

Гіпофункція (у формі 2), ознаками якої є відносно нормальний загальний розвиток морфо-функціонального шару яєчників (або одного з яєчників), при наявності в ньому видимих фолікулів, нормального або гіпопластичного жовтого тіла, що характеризується при цьому тривалим анеструсом або проявом періодичної ациклії, відмічена в 28,7-38,3% випадків.

Частота гіпофункції (у формі 3), характерною ознакою якої є наявність в яєчнику персистентного третичного фолікула, що до 2,5 см у діаметрі та супроводжується ановуляторними половими циклами або періодичною ациклією коливається на рівні 4,8-17,7%.

Таблиця 1 – Процентне співвідношення оваріальних дисфункцій у молочних корів у високопродуктивних стадах різних господарств

Вид оваріальної дисфункції	Сільгоспідприємство									В середньому по господарствам		
	ДП „ДГ „Кутузівка”			ДП „ДГ „Асканійське”			ПП БФ „Таврія”			Період обстеження		
	Період обстеження			Період обстеження			Період обстеження			Період обстеження		
	1 рік	2 рік	За два роки	1 рік	2 рік	За два роки	1 рік	2 рік	За два роки	1 рік	2 рік	За два роки
Загальна кількість обстежених тварин, з дисфункціями яєчників, гол (%)	178 (100)	399 (100)	577 (100)	224 (100)	253 (100)	477 (100)	263 (100)	577 (100)	840 (100)	665 (100)	1229 (100)	1894 (100)
Гіпофункція яєчників, гол (%)	164 (92,1 ±2,0)	362 (90,7 ±1,4)	526 (91,1 ±1,2)	187 (83,5 ±2,5)	219 (86,6 ±2,1)	406 (85,1 ±1,6)	245 (93,2 ±1,5)	536 (92,9 ±1,1)	781 (93,0 ±0,9)	596 (89,6 ±1,2)	1117 (90,9 ±0,8)	1713 (90,4 ±0,7)
Кіста фолікулярна, гол (M±m%)	12 (6,7 ±1,9)	22 (5,5 ±1,1)	34 (5,8 ±0,9)	21 (9,4 ±1,9)	28 (11,0 ±1,9)	49 (11,8 ±1,5)	14 (5,3 ±1,4)	22 (3,8 ±0,8)	36 (4,3 ±0,7)	47 (7,1 ±1,0)	72 (5,9 ±0,7)	119 (6,3 ±0,5)
Персистентні лютеїнові утворення (ПЖТ, ЛК), гол (M±m%)	2 (1,1 ±0,8)	15 (3,7 ±0,9)	17 (2,9 ±0,7)	16 (7,1 ±1,7)	6 (2,4 ±0,9)	22 (4,6 ±0,9)	4 (1,5 ±0,8)	19 (3,3 ±0,7)	23 (2,7 ±0,5)	22 (3,3 ±0,7)	40 (3,2 ±0,5)	62 (3,3 ±0,4)
у тому числі Персистентне жовте тіло, гол (M±m%)	2 (1,1 ±0,8)	8 (2,0 ±0,7)	10 (1,7 ±0,5)	13 (5,8 ±1,5)	3 (1,2 ±0,7)	16 (3,3 ±0,8)	3 (1,1 ±0,6)	14 (2,4 ±0,6)	17 (2,0 ±0,5)	18 (2,7 ±0,6)	25 (2,0 ±0,4)	43 (2,3 ±0,3)
у тому числі Кіста лютеїнові, гол (M±m%)	0	7 (1,7 ±0,6)	7 (1,2 ±0,5)	3 (1,3 ±0,7)	3 (1,2 ±0,7)	6 (1,3 ±0,5)	1 (0,4 ±0,3)	5 (0,9 ±0,3)	6 (0,7 ±0,3)	4 (0,6 ±0,3)	15 (1,2 ±0,3)	19 (1,0 ±0,2)

Таблиця 1– Процентне співвідношення різних форм гіпофункції яєчників у молочних корів у високопродуктивних стадах різних господарств

Форма гіпофункції яєчників	Сільгоспідприємство									В середньому по господарствам		
	ДП „ДГ „Кутузівка”			ДП „ДГ „Асканійське”			ПП БФ „Таврія”			Період обстеження		
	Період обстеження			Період обстеження			Період обстеження			Період обстеження		
	1 рік	2 рік	За два роки	1 рік	2 рік	За два роки	1 рік	2 рік	За два роки	1 рік	2 рік	За два роки
Кількість обстежених тварин з гіпофункцією яєчників, гол (M±m%)	164 (100)	362 (100)	526 (100)	187 (100)	219 (100)	406 (100)	245 (100)	536 (100)	781 (100)	596 (100)	1117 (100)	1713 (100)
у тому числі *Гіпофункція (форма 1), гол (M±m%)	109 (66,5 ±3,7)	191 (52,8 ±2,6)	300 (57,0 ±2,1)	91 (48,7 ±3,7)	125 (57,1 ±3,3)	216 (53,2 ±2,5)	170 (69,4 ±2,9)	345 (64,4 ±2,1)	515 (66,0 ±1,7)	370 (62,1 ±1,9)	661 (59,2 ±1,5)	515 (60,2 ±1,2)
у тому числі **Гіпофункція(форма 2), гол (M±m%)	47 (28,7 ±3,5)	137 (37,8 ±2,5)	184 (35,0 ±2,1)	63 (33,7 ±3,4)	72 (32,9 ±3,2)	135 (33,3 ±2,3)	53 (21,6 ±2,6)	141 (26,3 ±1,9)	194 (24,8 ±1,5)	163 (27,3 ±1,8)	350 (31,3 ±1,4)	513 (29,9 ±1,1)
у тому числі ***Гіпофункція (форма 3), гол (M±m%)	8 (4,8 ±1,7)	34 (9,4 ±1,5)	42 (8,0 ±1,4)	33 (17,6 ±0,2)	22 (10,0 ±2,0)	55 (13,5 ±1,7)	22 (9,0 ±1,8)	50 (9,3 ±1,3)	72 (9,2 ±1,0)	63 (10,6 ±1,3)	106 (9,5 ±0,9)	169 (9,9 ±0,7)

Примітка * – гіпофункція (у формі 1), що характеризується тривалим постфізіологічним анеструсом при двосторонній гіпотрофії яєчників; ** – гіпофункція (формі 2) у формі, що характеризується постфізіологічним анеструсом, або нерегулярними статевими циклами, при відносно нормальному загальному розвитку морфо-функціонального шару яєчників (одного з яєчників), при наявності антральних фолікулів, нормального або гіпопластичного жовтого тіла; *** – гіпофункція (у формі 3), що характеризується, неповноцінними (ановуляторними) статевими циклами або періодичною ациклією, при наявності в яєчнику (яєчниках) персистентного третичного фолікула (до 2,5 см)

Так як технологія утримання може суттєво впливати на певні фізіологічні процеси і, зокрема, на прояв репродуктивної функції доцільно було провести порівняльний аналіз щодо форм оваріальних дисфункцій в залежності від цього фактору. Для проведення таких досліджень склалися майже ідеальні умови у ДП «Дослідне господарство «Асканійське». Як вже зазначалось, підрозділ господарства «Молоко-1» має бесприв'язно-боксову систему утримання з доїнням у доїльному залі.

У підрозділі «Молоко-2» використовується прив'язна технологія з доїнням у молокопровід. Тварини мають щоденний моціон на відкритих майданчиках. В літню пору тварин утримують у обладнаному літньому таборі. Кожен з підрозділів має приблизно однакову кількість корів (близько 350 голів), ідентичні корма, годівля здійснюється за аналогічними раціонами. Результати проведених моніторингових досліджень приведені нижче (у таблиці 3,4).

Таблиця 3. Процентне співвідношення оваріальних дисфункцій у молочних корів в умовах різних технологій утримання тварин

Вид оваріальної дисфункції	Технологія утримання					
	Безприв'язно-боксова (ДП „ДГ „Асканійське” підрозділ „Молоко-1”)			Прив'язна з вигулом на прифермських майданчиках (ДП „ДГ „Асканійське” підрозділ „Молоко-2”)		
	Період досліджень					
	1 рік	2 рік	За два роки	1 рік	2 рік	За два роки
Загальна кількість обстежених тварин, з дисфункціями яєчників, гол (%)	112 (100)	120 (100)	232 (100)	112 (100)	133 (100)	245 (100)
Гіпофункція яєчників, гол (%)	91 (81,2 ±3,7)	107 (89,2 ±2,8)	198 (85,3 ±2,3)	96 (85,7 ±3,3)	112 (84,2 ±3,2)	208 (84,9 ±2,3)
Кіста фолікулярна, гол (M±m%)	9 (8,0 ±2,6)	11 (9,2 ±2,6)	20 (8,6 ±1,8)	12 (10,7 ±2,9)	17 (12,8 ±2,9)	29 (11,8 ±2,1)
Персистентні лютеїнові утворення (ПЖТ, ЛК), гол (M±m%)	12 (10,7 ±2,9)	2 (1,7 ±1,2)	14 (6,0 ±1,5)	4 (3,6 ±1,8)	4 (3,0 ±1,5)	8 (3,2 ±1,1)

Таблиця 4 Процентне співвідношення різних форм гіпофункції яєчників у молочних корів в умовах різних технологій утримання тварин

Вид оваріальної дисфункції	Технологія утримання					
	Безприв'язно – боксова (ДП „ДГ „Асканійське” відділення „Молоко-1”)			Прив'язна з вигулом на прифермських майданчиках (ДП „ДГ „Асканійське” відділення „Молоко-2”)		
	Роки					
	1 рік	2 рік	За два роки	1 рік	2 рік	За два роки
Кількість обстежених тварин з гіпофункцією яєчників, гол (M±m%)	91 (100)	107 (100)	198 (100)	96 (100)	112 (100)	208 (100)
у тому числі *Гіпофункція (форма 1), гол (M±m%)	46 (50,5 ±5,2)	63 (58,9 ±4,7)	109 (55 ±3,5)	45 (46,9 ±5,1)	62 (55,3 ±4,7)	107 (51,4 ±3,5)
у тому числі **Гіпофункція (форма 2), гол (M±m%)	29 (31,9 ±4,9)	41 (38,3 ±4,7)	70 (35,4 ±3,4)	34 (35,4 ±4,9)	31 (27,7 ±4,2)	65 (31,3 ±3,2)
у тому числі ***Гіпофункція (форма 3), гол (M±m%)	16 (17,6 ±3,9)	3 (2,8 ±1,6)	19 (9,6 ±2,1)	17 (17,7 ±3,9)	19 (17,0 ±3,5)	36 (17,3 ±2,6)

Як бачимо з таблиці 3, найбільш вагомою проблемою як за прив'язної технології утримання так і за безприв'язно-боксовою є гіпофункція яєчників корів. Частота цієї дисфункції у корів складає близько 85% від загальної кількості обстежених проблемних тварин. Різниця між коровами, які знаходились в умовах тієї чи іншої технології в середньому склала лише 0,4% і статистично не достовірна. Фолікулярні кісти, персистентні жовті тіла і лютеїнові кісти як за прив'язної технології утримання, так і за безприв'язно – боксовою технології являють собою значно меншу проблему, хоча є також суттєвим фактором зниження ефективності відтворення.

Аналіз ситуації у розрізі форм гіпофункції яєчників показує, що незалежно від технології утримання найчастіше зниження репродуктивної функції має ознаки глибокої депресії генеративної функції, тобто обидва яєчники з ознаками характерними для гіпотрофії (форма 1). На цю форму припадає більше ніж 50% випадків. Різниця між коровами, що утримувались в різних умовах, на рівні 3,6% не достовірна. На гіпофункцію в формі 2 припадає більше 30% випадків. Різниця між коровами різних технологій утримання також невелика, на рівні 4,1%. На гіпофункцію в формі 3, що морфологічно характеризується наявністю персистентного третичного фолікулу в яєчниках, а клінічно – неповноцінними ановуляторними статевими циклами, припадає близько 10-17% випадків, при недостовірній різниці між дослідженими стадами 7,7%.

Висновки і пропозиції.

1. Процентне співвідношення частоти проявів оваріальних дисфункцій у молочних корів у високопродуктивних стадах носить характер закономірності, при якій найбільша доля припадає на гіпофункцію яєчників – 90,4%; фолікулярну кісту – 6,3%, персистентне жовте тіло і лютеїнову кісту – 3,3% .

2. Гіпофункція яєчників у високопродуктивних молочних корів може проявлятися у різних формах. При цьому, частота проявів гіпофункції в формі, що характеризується гіпотрофією, різким зниженням числа антральних фолікулів і відсутністю жовтого тіла в яєчниках, при відсутності ознак статевої циклічності, складає 60,2%. Гіпофункція, при якій яєчники (або один з них) мають нормальний морфологічний розвиток, але повністю або періодично відсутня статеві циклічність складає 29,9%. Гіпофункція яєчників на етапі овуляційного процесу, що характеризується наявністю персистентного (неволюючого) третинного фолікулу, складає 9,9%.

3. Співвідношення випадків прояву оваріальних дисфункцій у різних господарствах було подібним. Співвідношення частоти проявів оваріальних дисфункцій у високопродуктивних корів як при безприв'язно-боксовому утриманні так і при прив'язній технології з вигулом корів на майданчиках достатньо близьке, і незалежно від системи утримання найбільший процент оваріальних дисфункцій припадає на гіпофункцію яєчників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Yaniz J. Relationships between milk production, ovarian function and fertility in high-producing dairy herds in north-eastern Spain / J. Yaniz, F Lopez-Gatius, G. Bech-Sabat and oth. // *Reprod Domest Anim.* – 2008. 43 Suppl 4. С. 38 – 43.
2. Relic R. Reproductive problems and welfare of dairy cows / R. Relic, D. Vukovic // *Bulletin UASVM: Veterinary Medicine.* – 2013. – 70(2) Print ISSN 1843-5270; Electronic ISSN 1843-5378
3. Косенко М.В. Відтворення молочного поголів'я / М.В. Косенко, Б.М. Чухрій, О.І. Чайковська // Львів, Українські технології. – 2005. 228 с.
4. Гіпофункція яєчників. // Московский ветеринарный веб-центр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://webmvc.com>
5. Багманов М.А. Гіпофункція яєчників у корів / Р.Н. Багманов, Р.Н. Сафиуллов // ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины», [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vet-animal.ru>

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

ЭКОЛОГИЯ, ИХТИОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА

ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE

УДК 556.532 : 502.7

ЕКОЛОГО-ІРИГАЦІЙНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД В БАСЕЙНІ РІЧКИ ХАДЖИДЕР ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Блашко А. П. – доцент,
Одеська державна академія будівництва та архітектури

В статті викладено результати еколого-іригаційного оцінювання якості поверхневих вод в басейні р. Хаджидер за багаторічний період. Проаналізована хронологічна динаміка забрудненості води, визначені основні забруднюючі компоненти та їх концентрації. Встановлено високий рівень забруднення поверхневих вод, що унеможливує екологічно безпечне водокористування

Ключові слова: річковий басейн, поверхневі води, екологічна оцінка якості води.

Блашко А.П. Эколого-ирригационное оценивание качества поверхностных вод в бассейне реки Хаджидер Одесской области.

В статье изложены результаты комплексного оценивания качества поверхностных вод в бассейне р. Хаджидер за многолетний период. Проанализирована хронологическая динамика загрязненности воды, определены основные загрязняющие компоненты и их концентрации. Встановлено высокий уровень загрязнения поверхностных вод, что делает невозможным экологически безопасное водопользование.

Ключевые слова: речной бассейн, поверхностные воды, экологическая оценка качества воды.

Blazhko A. P. Ecological-irrigation estimation of surface water quality in the water-collecting area of the Hadjider River of the Odessa region

The article states the results of ecological and irrigation estimation of surface water quality in the water-collecting area of the Hadjider River for the long-term period. The chronological dynamics of water pollution, the main contaminating components and their concentration are determined. A high level of surface water pollution is established, which makes it impossible to use environmentally safe water.

Key words: river drainage, surface waters, ecological estimation of water quality.

Постановка проблеми. Охорона малих річок і водойм від забруднення – одна із важливих народногосподарських задач. Значення зазначеної проблеми різко зростає. Малі річки, особливо дуже малі, в найбільшій мірі підлягають

забрудненню в результаті посилення впливу господарської діяльності (високий рівень розораності схилів, скиди в річки недостатньо очищених стічних вод, побутового сміття, зарегульованість поверхневого стоку, незадовільне господарювання при використанні природних ресурсів на водозаборах, масове порушення природоохоронного режиму). За таких умов особливої актуальності набувають раціональне використання й охорона природних ресурсів, у тому числі водних [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провівши огляд наукових публікацій за темою дослідження з'ясовано, що вивчення екологічного стану басейну р. Хаджидер частково проводили науковці кафедри гідроекології та водних досліджень Одеського державного екологічного університету (М. Є. Даус, Я. С. Яров). Результати досліджень, які опубліковано в фахових виданнях [2-4], вказують на високий рівень забруднення поверхневих вод в басейні р. Хаджидер, що характерно для малих річок Північно-Західного Причорномор'я Одеської області. Автори наукових публікацій зазначають, що річкові води «дуже погані» за якістю, а за ступенем чистоти оцінюються від «брудних» до «надзвичайно брудних», найбільшими забруднювачами є висока мінералізація води (тобто головні іони), зважені речовини, твердість, органічні забруднювачі. Це пояснюється малою водністю річок і їх інтенсивним використанням у сільському та рибному господарстві і забрудненням відходами цих водокористувачів. Тому виникає необхідність подальшого дослідження екологічного стану поверхневих вод зазначеного водного об'єкта, що й обумовлює актуальність теми дослідження.

Постановка завдання. Мета роботи – оцінка екологічного стану поверхневих вод в басейні р. Хаджидер, виділення основних забруднювальних речовин. Для досягнення встановленої мети реалізовано наступні завдання: 1) виконано оцінювання відповідності показників якості поверхневих вод р. Хаджидер нормативним вимогам граничнодопустимих концентрацій (ГДК); 2) проведено відповідні розрахунки та виконано комплексне оцінювання якості поверхневих вод на основі визначення коефіцієнтів забрудненості; 3) виконано екологічне оцінювання якості поверхневих вод за відповідними категоріями; 4) визначено якість води, що використовують для зрошення за агрономічними критеріями.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єкт дослідження – поверхневі води басейну р. Хаджидер. Ріка Хаджидер належить до басейну Чорного моря, протікає по території Білгород – Дністровського та Саратського районів Одеської області та впадає в озеро Хаджидер [5]. Загальна довжина ріки 78 км, площа водозбору 894 км², залісеність 4,4%, заболоченість 15%, розпаханість 66,8%. За початок водного об'єкта прийнята точка земної поверхні з позначкою 165 м БС, яка знаходиться на відстані 0,7 км на північ від с. Слободзія (Республіка Молдова). Норма річкового стоку складає 8,46 млн.м³, стік маловодного року забезпеченістю 75% становить 2,44 млн.м³, середньорічна витрата – 0,27 м³/с. Ріка має одну притоку довжиною більше ніж 10 км, це ріка Каплань загальна довжина якої 46 км.

В роботі використані результати гідрохімічних досліджень поверхневих вод в басейні р. Хаджидер на контрольному гідрохімічному посту біля с. Сергіївка (7 км від гирла) за період 2006 – 2016 рр., джерело вихідної інформації [6, 7]. Проби води відбирались щоквартально згідно вимогам [8]. Лабораторією гідроекологічного моніторингу Одеської гідролого-меліоративної експедиції (ОГГМЕ) Одеського обласного управління водних ресурсів визначалися такі гідрохімічні

показники: рівень рН, лужність, твердість, вміст гідрокарбонатів, сульфатів, хлоридів, кальцію, магнію, натрію, калію, мінералізація, завислі речовини, іони амонію, вміст нітратів, нітритів, фосфатів, БСК₅, концентрація загального заліза, СПАР, нафтопродуктів, специфічних речовин токсичної дії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для оцінювання відповідності показників якості води р. Хаджидер нормативним вимогам в роботі використані нормативи якості води для водойм господарсько-побутової, рибогосподарської та питної категорії водокористування [9-11]. Аналіз осереднених середньорічних та максимальних (найгірших) гідрохімічних показників моніторингових спостережень за 2006...2016 рр. показав, що відхилення від норми (кратність перевищення ГДК) є за такими показниками (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати аналізу придатності води р. Хаджидер для різних категорій водокористування за середньоарифметичними значеннями 2006...2016 рр.

Показники якості річкової води	Вміст інгредієнтів у воді		Кратність перевищення ГДК* гп		Кратність перевищення ГДК** рг		Кратність перевищення ГДК*** пв	
	C _{сер.}	C _{макс.}	сер.	макс.	сер.	макс.	сер.	макс.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мінералізація, мг/дм ³	5923	7920	5,9	7,9	5,9	7,9	5,9	7,9
Сульфатні іони, мг/дм ³	2630	2984	5,3	6,0	26,3	29,8	7,5	8,5
Хлоридні іони, мг/дм ³	1160	1581	3,3	4,5	3,9	5,3	4,6	6,3
Іони магнію, мг/дм ³	362	535	7,2	10,7	9,1	13,4	4,5	6,7
Іони натрію, мг/дм ³	1012	2013	5,1	10,1	8,4	16,8	5,1	10,1
СПАР, мг/дм ³	0,43	0,62	0,9	1,2	2,2	3,1	2,2	3,1
БСК ⁵ , мг О ₂ /дм ³	11,6	13,5	3,9	4,5	3,9	4,5	2,9	3,4

Примітки до таблиці 1:

1). ГДК* гп, ГДК** рг, ГДК*** пв – гранично допустима концентрація для водойм господарсько-побутового, рибогосподарського та питного водокористування.

Аналіз табличного матеріалу свідчить про те, що у зв'язку з високим рівнем перевищення ГДК за показниками мінералізації, сульфат-іонів, іонів хлору, магнію, натрію, БСК₅, СПАР поверхневі води непридатні для господарсько-побутового, рибогосподарського та питного водокористування без попереднього покращення їхнього стану.

Комплексне оцінювання якості поверхневих вод на основі визначення коефіцієнта забрудненості. Коефіцієнт забрудненості (КЗ) визначається за допомогою методики розрахунку коефіцієнта забрудненості [12]. Оскільки гідрохімічні спостереження проводились лише в одному контрольному створі р. Хаджидер, то використано дещо спрощену формулу визначення КЗ, а саме :

$$KЗ = \sum_{i=1}^{10} \left(\frac{1}{N_i} \sum_{n=1}^{N_i} X_{in} \right); \quad (1)$$

$$X_{in} = \text{якщо } C_{in} > ГДК_i \Rightarrow \frac{C_{in}}{ГДК_i}; \quad X_{in} = \text{якщо } C_{in} \leq ГДК_i \Rightarrow 1$$

де: і – порядковий номер показника; N_i – загальна кількість вимірювань і-го показника; X_{in} – кратність перевищення ГДК в разі n-го вимірювання і-го показника; C_i – фактична концентрація і-ої величини у воді; ГДК – граничнодопустима концентрація і-ої речовини у воді.

Згідно [12] екологічний стан води за рівнями забрудненості оцінюється як: незабруднена (чиста) вода (КЗ ≤ 1,0); слабо забруднена (КЗ 1,01...2,50); помірно забруднена (КЗ 2,51...5,00); брудна (КЗ 5,01...10,0); дуже брудна (КЗ більше 10).

Дослідженням встановлено, що протягом усього часу спостережень КЗ за середніми значеннями змінювався у межах 5,6...8,6 тобто вода оцінювалась, як «брудна». За максимальними значеннями КЗ варіював у межах 7,2...12,3, що дозволяє оцінити поверхневі води р. Хаджидер за рівнями забрудненості від «брудних» до «дуже брудних» (табл. 2).

Таблиця 2 – Розрахункові значення коефіцієнтів забрудненості води р. Хаджидер за 2006-2016 рр.

Показники	Значення коефіцієнтів забруднення за роками дослідження										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
За середніми значеннями	6,0	7,4	8,2	8,6	5,6	6,8	7,2	6,7	6,6	6,7	6,5
За найгіршими значеннями	7,2	11,0	12,3	11,8	7,6	8,3	10,8	8,6	8,6	7,5	8,0

Динаміку зміни коефіцієнтів забрудненості поверхневих вод в басейні досліджуваної водойми за середніми та максимальними значеннями гідрохімічних речовин за 2006...2016 рр. продемонстровано на рис. 1.

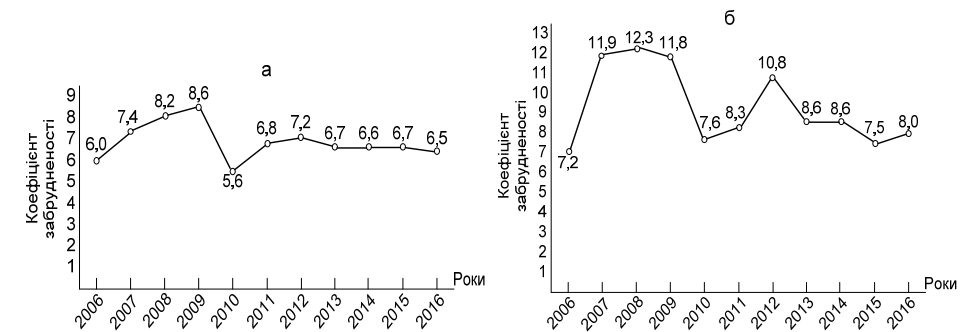


Рис. 1. Динаміка зміни коефіцієнтів забрудненості у воді р. Хаджидер: а – за середньорічними показниками; б – за найгіршими показниками

Екологічне оцінювання якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Екологічне оцінювання якості поверхневих вод за відповідними категоріями передбачає обов'язкове включення трьох блоків показників: блок сольового складу, блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників та блок специфічних речовин токсичної дії. Процедура виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями складається з чотирьох послідовних етапів [13, 14].

На першому етапі вихідні дані з якості води за окремими її показниками групуються у межах кожного з трьох блоків, обчислюються середньорічні (середні), а також визначаються максимальні (найгірші) значення одних і тих самих показників якості води. Другий етап – визначення класів і категорій якості води, полягає у зіставленні середніх значень з критеріями класифікацій. Таке зіставлення виконується у межах трьох блоків. На третьому етапі виконання екологічного оцінювання якості поверхневих вод проводиться групування показників трьох блоків за визначеними категоріями якості води. На завершальному (четвертому) етапі виконуються розрахунки блокових індексів якості вод та визначається вербальна характеристика якості вод за величинами блокових показників. Блокові індекси обчислюються для середніх ($I_{1сер.}, I_{2сер.}, I_{3сер.}$) і максимальних значень ($I_{1макс.}, I_{2макс.}, I_{3макс.}$) з визначенням класу і категорій якості води. Для однозначної оцінки екологічного стану поверхневих вод розраховується інтегральний (екологічний) індекс якості води для середніх і максимальних (найгірших) значень категорій якості води окремо ($I_{Есер.}, I_{Емакс.}$) за формулами:

$$I_{Есер.} = \frac{I_{1сер.} + I_{2сер.} + I_{3сер.}}{3}, \quad (2)$$

$$I_{Емакс.} = \frac{I_{1макс.} + I_{2макс.} + I_{3макс.}}{3}, \quad (3)$$

де: $I_{1сер.}, I_{1макс.}$ – індекси забруднення компонентами сольового складу за осередненими та максимальними значеннями показників; $I_{2сер.}, I_{2макс.}$ – індекси трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників за осередненими та максимальними значеннями; $I_{3сер.}, I_{3макс.}$ – індекси специфічних показників токсичної дії за осередненими та максимальними значеннями.

Для виконання оцінки екологічного стану поверхневих вод в басейні р. Хаджидер за наведеною методикою використано осередненні значення середньорічних і максимальних гідрохімічних показників за 2006...2016 рр.

Розрахунки показали, що за критерієм мінералізації як за середніми, так і за максимальними значеннями, вода належала до класу якості «солонуваті води-II», категорії якості – « β - мезогалінні-3». Мінералізація річкової води в досліджуваному періоді за осередненими значеннями гідрохімічних показників змінювалася в межах 4,5...6,8 г/дм³, а за максимальними – 6,3...9,0 г/дм³. За критеріями іонного складу вода відповідала сульфатно-хлоридному класу, групи натрія, другого типу (SCI_{II}^{Na}). За осередненими значеннями гідрохімічних величин

розрахункові блокові індекси якості поверхневих вод склали: $I_{1сер.} = 6,67$, $I_{2сер.} = 5,22$, $I_{3сер.} = 4,33$, а інтегральний (екологічний) індекс якості води $I_{Есер.} = 5,40$. Згідно [14] поверхневі води відповідають III класу якості, категорія 5, субкатегорія 5(6) і оцінюються як «посередні», «помірно забруднені» води з тенденцією наближення до категорії «поганих», «брудних», за трофністю – «евполітрофні», зона сапробності – « α' - мезосапробні» води. Відповідні блокові індекси якості води за максимальними (найгіршими) показниками хімічних інгредієнтів склали: $I_{1макс.} = 7,00$, $I_{2макс.} = 6,67$, $I_{3макс.} = 5,33$, а інтегральний індекс якості води $I_{Емакс.} = 6,33$. Такі води відповідають IV класу, категорія 6, субкатегорія 6(7) і оцінюються за якістю – «погані» води, за ступенем чистоти – «брудні» води з тенденцією наближення до «дуже поганих», «дуже брудних», за трофністю – «політрофні», зона сапробності – « α'' – мезосапробні» води.

Дослідженнями встановлено, що найбільш несприятливими кількісними характеристиками представлені показники сольового блоку. Так, наприклад, за осередненими значеннями загальна мінералізація змінювалася від 4576,3 мг/дм³ (2007 р.) до 6787,1 мг/дм³ (2008 р.), що перевищує верхню межу 7 категорії V класу якості (4000 мг/дм³). Крім того, вміст сульфатів в пробах річкової води впродовж усього досліджуваного періоду варіював в межах 1824...3772 мг/дм³ (верхня межа 7 категорії V класу якості – 1200 мг/дм³). Вміст хлоридів у воді р. Хаджидер також був високим і змінювався від 904 мг/дм³ (2006 р.) до 1267,0 мг/дм³ (2011 р.), що відповідає 7 категорії, V класу якості. В цілому, за результатами оцінювання показників сольового блоку води за якістю «дуже погані», за ступенем чистоти «дуже брудні».

Дослідження показників трофо-сапробіологічного блоку дали наступні результати. За середньоарифметичними значеннями 2006...2016 рр. вміст завислих речовин складав 154,0 мг/дм³ (7 категорія якості), азоту нітритного 0,11 мгN/дм³ (7 категорія), азоту нітратного – 8,5 мгN/дм³ (7 категорія), фосфору фосфатів – 0,09 мгP/дм³ (4 категорія), показник БСК₅ – 11,6 мг O₂/дм³ (6 категорія), показник ХСК – 157,0 мг O/дм³ (7 категорія). Згідно [14] води відповідають III класу якості, категорія 5, субкатегорія 5 і оцінюються за якістю «посередні», за ступенем чистоти «помірно забруднені» води, за трофністю – «евполітрофні», зона сапробності – « α' - мезосапробні» води.

За максимальними (найгіршими) значеннями вміст завислих речовин складав 280,2 мг/дм³ (7 категорія якості), розчинений кисень – 3,5 мг O₂/дм³ (7 категорія), азоту амонійного – 0,84 мгN/дм³ (5 категорія), азоту нітритного – 0,43 мгN/дм³ (7 категорія), азоту нітратного – 13,2 мгN/дм³ (7 категорія), фосфору фосфатів – 0,22 мгP/дм³ (6 категорія), показник БСК₅ становив 25,1

мг $O_2 / \text{дм}^3$ (7 категорія), ХСК – 249,9 мг $O / \text{дм}^3$ (7 категорія). Відповідно до [14] поверхневі води відповідають V класу якості, категорія 7, субкатегорія 6-7, тобто води перехідні за якістю від «поганих», «брудних» до «дуже поганих», «дуже брудних» вод, за трофністю – «гіпертрофні», зона сапробності – «полісапробні» води. Результати оцінки якості води р. Хаджидер за трофо-сапробіологічними показниками продемонстровано на рис. 2.

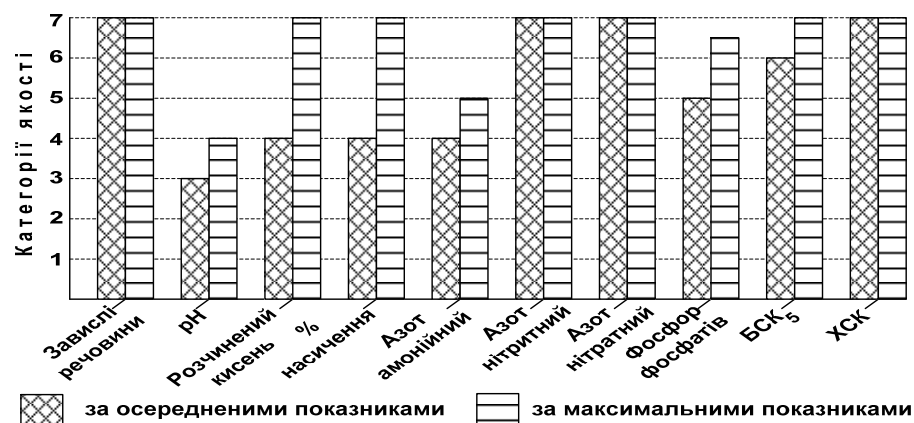


Рис. 2. Категорії якості води р. Хаджидер за показниками трофо-сапробіологічного блоку (2006...2016 рр.)

Щодо блоку специфічних речовин токсичної дії, в роботі відслідковувалась наявність лише 3 показників, а саме: заліза загального, нафтопродуктів та СПАР. Вміст у воді р. Хаджидер міді, алюмінію, марганцю, нікелю, Cr_{III} та Cr_{VI} не виявлено. Найбільш значне погіршення якості річкової води відбувалось за рахунок високих концентрацій СПАР. За осередненими середньорічними значеннями зазначений показник становив $430,0 \text{ мкг/дм}^3$ (7 категорія якості), а за максимальними – 620 мкг/дм^3 (7 категорія). Вміст заліза у воді змінювався у межах $0...80 \text{ мкг/дм}^3$ (1-3 категорії якості), а за максимальними значеннями – $50...180 \text{ мкг/дм}^3$ (1-4 категорії).

Оцінювання якості води р. Хаджидер за агрономічними критеріями. Агрономічні критерії придатності води встановлює ДСТУ 2730 : 2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» [15], згідно якого нормування якості зрошувальної води здійснюють на основі показників загальних концентрацій токсичних іонів (в еквівалентах хлору). Під час оцінювання якості зрошувальної води виділяють три класи її придатності: I клас – придатна, II клас – обмежено придатна, III – непридатна. Зрошувальна вода I класу – придатна для зрошення без обмежень. Зрошувальну воду II класу використовують за умови обов'язкового застосування комплексу заходів запобігання деградації ґрунтів або поліпшення води до показників I класу. Зрошувальна вода III класу – вода, показники якої виходять за межі значень, що встановлені для зрошувальних

вод II класу, непридатна для зрошення без попереднього поліпшення її складу. Якість зрошувальної води оцінюють, урахувавши: небезпеку іригаційного засолення, підлуження, осолонцювання ґрунту та токсичний вплив зрошувальної води на рослини [15].

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою іригаційного засолення ґрунту. Оцінювання якості поверхневих вод здійснюють на основі показника токсичних іонів, відображених в еквівалентах хлорид-іонів (eCl^-), мекв/дм^3 за формулою [15]:

$$eCl^{-\text{токс.}} = Cl^- + 0,2SO_4^{2-\text{токс.}} + 0,4HCO_3^{-\text{токс.}} + 10CO_3^{2-\text{токс.}}, \quad (4)$$

де $eCl^{-\text{токс.}}$ – сума токсичних солей в еквівалентах хлору, мекв/дм^3 ; Cl^- – сума хлоридів, мекв/дм^3 ; $SO_4^{2-\text{токс.}}$ – сума токсичних сульфатів, мекв/дм^3 ; $HCO_3^{-\text{токс.}}$ – сума токсичних гідрокарбонатів, мекв/дм^3 ; $CO_3^{2-\text{токс.}}$ – сума токсичних карбонатів, мекв/дм^3 .

Розрахунками встановлено, що концентрація токсичних іонів у річковій воді за середньорічними значеннями гідрохімічних показників змінювалася від $37,5 \text{ мекв/дм}^3$ (2006 р.) до $62,3 \text{ мекв/дм}^3$ (2011 р.), що значно перевищує верхню межу III класу якості води (24 мекв/дм^3). Згідно [15] поверхневі води за небезпекою іригаційного засолення ґрунтів непридатні для зрошення з ризиком вторинного засолення та деградації ґрунтів.

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою підлуження ґрунту. Оцінювання виконано на основі комплексного оцінювання водневого показника (рН), токсичної лужності ($HCO_3^- - Ca^{2+}$), мекв/дм^3 та лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}), мекв/дм^3 . Причому клас якості води визначають за двома гіршими з трьох кількісних показників [15].

Впродовж усього періоду досліджень значення рН у поверхневих водах варіювали від 7,8 до 8,3 од. Лужність від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}) у воді змінювалася в основному у межах $0,1...0,4 \text{ мекв/дм}^3$. Вміст токсичної лужності змінювався у межах $1,8...4,3 \text{ мекв/дм}^3$. Таким чином, провівши аналіз та комплексне оцінювання показників якості води можливо стверджувати, що поверхневі води р. Хаджидер за небезпекою підлуження ґрунту відповідають II класу якості (води обмежено придатні для зрошення).

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою осолонцювання ґрунту. Якість поверхневих вод оцінювалась за величиною співвідношення (у відсотках) суми лужних катіонів натрію й калію (мекв/дм^3) до суми всіх катіонів (мекв/дм^3) з урахуванням основних типів зрошуваних ґрунтів, їх протисолонцювальної буферності та гранулометричного складу ґрунтів, величини перевищення в зрошувальній воді магнію над кальцієм і класу води за небезпекою підлуження ґрунтів [15].

За результатами оцінювання встановлено, що величина співвідношення (у відсотках) суми лужних катіонів натрію й калію до суми всіх катіонів (

мекв/дм³) змінювалася від 46 до 51%, що відповідає II класу якості води за небезпекою осолонцювання ґрунтів.

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою токсичного впливу на рослини. Згідно [15] оцінювання виконувалось комплексно за водневим показником рН, вмістом лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}), вмістом аніона хлору (Cl^-) та концентрації токсичних солей. Дослідження показали, що значення водневого показника рН у поверхневих водах змінювалися від 7,8 до 8,3 од., концентрація хлор-іонів варіювала у межах 25,5...35,7 мекв/дм³, а вміст токсичних іонів (в еквівалентах хлору) змінювався від 37,5 до 62,3 мекв/дм³. За результатами оцінювання можливо зробити висновки, що поверхневі води р. Хаджидер за небезпекою токсичного впливу на рослини в основному непридатні для зрошення (III клас якості).

Висновки та пропозиції. Дослідження показало, що поверхневі води р. Хаджидер за екологічною якістю знаходяться у межах від III до IV класу якості, оцінюються від «задовільних» до «брудних» за якістю, а за ступенем чистоти – від «помірно забруднених» до «брудних», за трофічним статусом – від «евтрофних» до «політрофних», зона сапробності – « α - мезосапробні» води.

У зв'язку з високим рівнем перевищення ГДК за показниками мінералізації, сульфат-іонів, іонів хлору, магнію, натрію, БСК₅, СПАР поверхневі води непридатні для господарсько-побутового, рибогосподарського та питного водокористування без попереднього покращення їхнього стану. Незадовільний стан водних ресурсів обумовлений недотриманням водокористувачами технологічного процесу, екологічних і санітарних норм, низькими темпами впровадження сучасних очисних технологій, відсутністю ефективних очисних споруд.

За небезпекою іригаційного засолення та осолонцювання ґрунту, підлуження, та токсичного впливу зрошувальної води на рослини, поверхневі води р. Хаджидер непридатні для використання у зрошувальному землеробстві.

Незадовільний екологічний стан поверхневих вод басейну р. Хаджидер обумовлює необхідність посилення уваги з боку природоохоронних органів на районному та обласному рівні щодо нормалізації якості водних ресурсів. Першим етапом на цьому шляху має бути проведення комплексного дослідження гідроекологічного стану р. Хаджидер із залученням установ зацікавлених у раціональному і економічно ефективному використанні її природних, водних і біологічних ресурсів з подальшою розробкою комплексу заходів щодо відновлення екологічної рівноваги в водному басейні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Яцьк А. В. Экологические основы рационального водопользования [Текст] : учеб. пособие / А. В. Яцьк ; Министерство образования Украины. Научно-практическое издание. К. : Издательство «Генеза», 1997. – 640 с. – ISBN 966-504-160-6.
2. Яров Я. С. Оцінка якості води річок південної частини Одеської області у 2008 році / Одеський державний екологічний університет / Я. С. Яров [Електронний ресурс] : Режим доступу : www.rusnauka.com/19_AND_2013.

3. Лужанська Д. В. Оцінка екологічного стану і придатності для риборозведення деяких малих річок Південно-Західного Причорномор'я [Текст] Д. В. Лужанська / Збірник статей за матеріалами студентської наук. конфер. ОДЕКУ 6 – 10 квітня 2015. – Одеса: 2015. – С 87– 92.

4. Даус М. Е. Оценка экологического состояния некоторых малых рек Северо-Западного Причерноморья. М. Е. Даус ОГЭУ / Сборник трудов Северо-Кавказского института по проектированию водохозяйственного и мелиоративного строительства, Выпуск 21. – Пятигорск. – 2015 – С 33–40. [Электронный ресурс] : Режим доступа : <https://istina.msu.ru/collections/8919584>.

5. Водні ресурси Білгород-Дністровського району. Білгород-Дністровське управління водного господарства [Електронний ресурс] : Режим доступу : <https://tiraag.jimdo.com/>.

6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2016 році. Департамент екології та природних ресурсів Одеської облдержадміністрації [Електронний ресурс] : Режим доступу : // dostup.pravda.com.ua/request/13964/response/22466/attach/5/attachment.pdf.

7. Фондові матеріали Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації [Текст] : / Результати гідрохімічних досліджень стану поверхневих вод в водних об'єктах Одеської області в 2006 – 2016 рр. – 16 с.

8. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод [Текст]: постанова Кабінету Міністрів України від 20.07.1998 р. № 815 // Збірник урядових актів України. – 1998. – 19 с.

9. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов / [Электронный ресурс] М. – 1995. – Режим доступа: <http://refdb.ru/look/3488628.html>.

10. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. [Текст]: СанПиН №4630-88 – М.: Минздрав СССР – 1988. – 69 с.

11. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10). [Електронний ресурс] ТОВ «ЛІГА ЗАКОН», 2007 – 2010. – Режим доступу: <http://bib.convdocs.org/v3911>.

12. Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів). КНД 211.1.1.106-2003 [Текст]: Чинний від 1 жовтня 2003 р. / К.: Мінприроди, 2003 р. – 53 с.

13. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксінок, А. В. Яцьк та ін.]. – К. : Символ-Т, 1999. – 28 с. – ISBN 966-95095-2-1.

14. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [Текст] / А. В. Яцьк, В. М. Жукинський, А. П. Чернявська, І. С. Єзловецька – К.: Оріяни; 2006. – 44 с. – ISBN 966-8305 -55-8.

15. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії [Текст] / ДСТУ 2730:2015 – К.: ДП УкрНДНЦ, 2016. – 9 с.

УДК 502.521:528(477.72)

МОДЕЛЮВАННЯ ҐРУНТОВО-ЕКОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Бреус Д.С. – асистент, ДВНЗ «ХДАУ»,
Охтінов Д.С. – магістр

У статті проаналізовано сучасний екологічний стан ґрунтів Херсонської області. Проведена ґрунтово-екологічна оцінка області з використанням ГІС-технологій, та дистанційного зондування землі (ДЗЗ). Проведено нормування параметрів показників ґрунту до вирощування сільськогосподарських культур за методикою І.І. Карманова. Розраховано коефіцієнт зволоження за методикою М.М. Іванова.

Ключові слова: ґрунти, ГІС-технології, екологічний стан, ґрунтово-екологічна оцінка, Херсонська область.

Бреус Д.С., Охтінов Д.С. Моделирование почвенно-экологического потенциала Херсонской области

В статье проанализировано современное экологическое состояние почв Херсонской области. Проведена почвенно-экологическая оценка области с использованием ГИС-технологий, и дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). Проведено нормирование параметров показателей почвы для выращивания сельскохозяйственных культур по методике И.И. Карманова. Рассчитан коэффициент увлажнения по методике Н.Н. Иванова.

Ключевые слова: почвы, ГИС-технологии, экологическое состояние, почвенно-экологическая оценка, Херсонская область.

Breus D.S., Okhtinov D.S. Modeling of soil-ecological potential of the Kherson region

The article analyzes the modern ecological state of soils in the Kherson region. Was carried out a soil-ecological assessment of the region using GIS-technologies and remote sensing of the earth (RS). Normalization of parameters of soil indices for cultivation of agricultural crops was carried out according to the method of Karmanov I.I. The wetting coefficient is calculated according to the Ivanov N.N. method.

Key words: soils, GIS-technologies, ecological state, soil-ecological assessment, Kherson region.

Повстановка проблеми. На території Херсонської області спостерігається активний розвиток сільського господарства та виробництва сільськогосподарської продукції, незадовільно ведеться робота щодо застосування органічних та мінеральних добрив, а родючість ґрунту залишається поза увагою багатьох виробників. На території Херсонської області знаходяться провідні виробники ряду видів агропродукції. Вплив яких, завдає ґрунтам величезної, інколи неоправданної шкоди. Це, насамперед, водна і вітрова ерозія, погіршення ґрунтової структури, механічне руйнування та ущільнення ґрунту, постійне збіднення на гумус та поживні речовини, забруднення ґрунту мінеральними добривами, отрутохімікатами, мастилами та паливом, перезволоження та засоленість земель. Наслідки сільськогосподарського впливу на ґрунти, котрі зумовлюють зміну їхньої родючості. Тому вивчення ґрунтово-екологічного потенціалу області є важливою темою для вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток сільського господарства має пріоритетне значення у розвитку кожної держави, оскільки воно забезпечує населення продуктами харчування, а промисловість сировиною. Аграрно-

промисловий комплекс (АПК) є одним з найбільш потужних, складних і багатогалузевих комплексів. Він економічно, технологічно та організаційно об'єднує різні галузі народного господарства. АПК значною мірою визначає соціально-економічний розвиток країни. В АПК України зайнято близько третини всієї чисельності працівників народного господарства. На частку його галузей припадає понад 30% основних виробничих фондів. Галузі АПК формують близько 1/3 національного доходу держави і майже 2/5 валового суспільного продукту [1, с. 65].

Наприкінці ХХ ст. антропогенне навантаження на природне середовище перевищило потенціал його стійкого розвитку, виникла глобальна екологічна криза. Для її подолання необхідно впроваджувати територіальний менеджмент, який, у свою чергу, складається з комплексної оцінки території та плану заходів, спрямованих на відновлення природного балансу. Деградація і порушення сільськогосподарських земель відображається, перш за все, на родючості і продуктивності ґрунтів. Необхідність урахування цього чинника при визначенні потенціалу земель сільськогосподарського призначення обумовлена тим, що від їх якості залежить врожайність вирощуваних культур і в цілому ефективність галузі рослинництва [2, с. 88].

Медведев В.В. [3, с. 122] відзначав, що бонітування потрібно розглядати, як єдину систему «ґрунт-клімат-поле». В рамках запропонованої концепції оцінюється не тільки ґрунт, але і нерозривно пов'язані з нею компоненти, принаймні клімат і поле, що, на думку автора, робить оцінку ґрунтів більш об'єктивною і розширює її прикладні аспекти. У Каліфорнійській методиці бонітування, яка розроблена Сторі Р.І. [4, с. 3] особливу увагу приділяється рельєфу, як регулюючому фактору можливості використання землі, та визначення її продуктивності. Перевага методики Сторі полягає в тому, що на основі ухилу рельєфу враховується можливий розвиток ерозії схилів, при цьому запобігає отриманню завищених результатів бонітування і в більш об'єктивній мірі враховує внесок кожного фактора в загальний бал бонітету. І.І. Карманов [5, с. 51] розглядав бонітування як кількісну оцінку родючості земель для обробітки тих чи інших сільськогосподарських культур. Критеріями оцінки родючості земель обрані фактори, що об'єднані в три основні групи: природні, економічні та науково-організаційні. Бонітування проводиться з урахуванням загальних зв'язків між ґрунтово-кліматичними умовами і врожайністю культур при різних умовах інтенсивності землеробства. Методика Карманова є адаптованою на практиці, для створення єдиних, порівнянних шкал оцінки родючості ґрунтів на міждержавному рівні.

Постановка завдання. Метою дослідження є вивчення сучасного стану ґрунтів Херсонської області, та проведення моделювання ґрунтово-екологічного потенціалу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ґрунти Херсонщини – важливий компонент її ландшафтів, який в значній мірі визначає спеціалізацію економіки області. Чорноземи займають північну частину та центральну частину області. Найбільш родючі – звичайні чорноземи, їх малогумусні неглибокі відміни розташовані тільки на півночі Верхньорогачицького району. Для них характерний високий вміст гумусу в орному шарі – вище 4,5%, добре розвинутий гумусовий профіль – 70-80 см.

Чорноземи південні малогумусні залягають на рівнинних слабо дренованих широких вододілах та їх схилах у центральній частині області. Глибина гумусового профілю змінюється в межах 45-64 см. Вміст гумусу в орному шарі складає 2,0–3,5% та знижується з півночі на південь.

На південь від чорноземів південних залягають інші за загальною площею ґрунти Херсонщини – темно-каштанові залишково слабо- та середньо солонцюваті. Через значне поширення різних форм мікрорельєфу, в першу чергу, плоскодонних замкнутих западин – подів, темно-каштанові ґрунти зустрічаються у комплексі з іншими групами. Каштанові ґрунти в комплексі із солонцями розповсюджені в приморській та присиваській зоні.

Дернові піщані ґрунти поширені на піщаних терасах Дніпра (Олешківські піски), на піщаних косах Чорного та Азовського морів [6, с. 115].

Серед агрофізичних властивостей розглядають потужність гумусового шару, гранулометричний склад, щільність зложення ґрунту, запаси продуктивної вологи.

Потужність гумусового шару являється значною умовою розвитку кореневих систем, географії сучасного землеробства та продуктивності рослин.

Бонітування ґрунтів – порівняльна оцінка якості ґрунтів, їх потенційної родючості та ефективності виробництва. Бонітування кількісно виражає властивості ґрунту, цінність для росту і розвитку рослин. Результати бонітування використовують при плануванні господарської діяльності, щоб визначити та максимально ефективно використати потенціал ґрунту і зменшити антропогенне навантаження на нього. Бонітування ґрунтів є логічним продовженням комплексних обстежень земель і обґрунтування їх економічної оцінки.

І.І. Кармановим були розроблені загальносоюзні бонітувальні шкали для ряду провідних с.-г. культур (табл. 1). Бали бонітету розраховані відносно кращого типу ґрунту для зернових культур – типовому чорнозему, оціненого в 100 балів; урожайність на якому прийнята за 1 [5, с. 77].

Таблиця 1 – Бали бонітетів зернових (чисельник), показник відносної врожайності (знаменник) приріст урожаю (у скільки разів)

ґрунти	низький рівень	високий рівень	приріст урожаю
Дерново-підзолисті	35	55	3,8
	$\frac{0,35}{52}$	$\frac{1,32}{63}$	
Чорноземи вилуговані	52	63	2,9
	$\frac{0,52}{54}$	$\frac{1,51}{60}$	
Чорноземи типові	54	60	2,7
	$\frac{0,54}{50}$	$\frac{1,44}{51}$	
Чорноземи звичайні	50	51	2,4
	$\frac{0,50}{45}$	$\frac{1,22}{40}$	
Чорноземи південні	45	40	2,1
	$\frac{0,45}{35}$	$\frac{0,96}{29}$	
Темно-каштанові	35	29	2,0
	$\frac{0,35}{0,35}$	$\frac{0,70}{0,70}$	

При проведенні бонітування враховували не тільки властивості ґрунтів, а й кліматичні показники: сума температур за вегетаційний період, коефіцієнт зволоження за Висоцьким-Івановим і коефіцієнт континентальності клімату [6].

На основі аналізу зв'язків між ґрунтово-кліматичними умовами і врожайністю сільськогосподарських культур І.І. Кишень розробив формули для розрахунку балів бонітету зональних ґрунтів, використовуваних без зрошення і при зрошенні, для зернових культур, цукрових буряків, кукурудзи на зерно, багаторічних трав, однорічних трав:

- для зернових культур без зрошення

$$B_3 = 8,2 * V * \frac{\sum t > 10^{\circ} * K_3}{KK + 70} \quad (1)$$

- для багаторічних трав без зрошення

(2)

де B – бал бонітету; V – сумарний показник властивостей ґрунтів (табл. 2); $\sum t > 10^{\circ}$ – сума температур вище 10°C; K3 – коефіцієнт зволоження; KK – коефіцієнт континентальності.

Таблиця 2 – Розрахункові величини сумарного показника властивостей ґрунтів

ґрунти	V	ґрунти	V
Чорноземи:		Лучно-чорноземні	
- опідзолені	0,92	Степова зона	0,96
- вилуговані	0,96	Темно-каштанові	0,86
- типові	1,0	Каштанові	0,81
- звичайні	0,96	Світло-каштанові	0,78
- південні	0,92	Лучно-каштанові	0,90

Формули розрахунків балів бонітету дозволяють визначити ці бали для зональних типів ґрунтів. Для оцінки внутрішньозональних ґрунтів окремих землекористувачів вводять коефіцієнти за гранулометричним складом, ступенем еродованості, гідроморфізмом, вмістом гумусу, солонцюватих, засолення, щебнистості та ін.

Величину коефіцієнта континентальності клімату розраховують за формулою 3:

$$KK = \frac{360 * t_{max} - t_{min}}{\varphi + 10} \quad (3)$$

де KK – коефіцієнт континентальності клімату; $t^{\circ} max$ – середньомісячна температура самого теплого місяця; $t^{\circ} min$ – середньомісячна температура найхолоднішого місяця; φ – широта місцевості.

Бонітування ґрунтів на основі ґрунтово-екологічних індексів. І.І. Кишень розробив систему загальної оцінки ґрунтово-екологічних умов для будь-яких культур. У цій системі оцінку проводять за допомогою ґрунтово-екологічних індексів, які розраховуються за формулою 4:

$$PE_i = 12,5 * (2 - p) * n * \frac{\sum t > 10^{\circ} * (K_3 - 0,05)}{KK + 100} \quad (4)$$

де PE_i – ґрунтово-екологічний індекс; p – середньозважена щільність 0- 100см шару ґрунту; n – корисний (безбаластний) об'єм ґрунту [5, с. 75].

Для розрахунку синтетичного кліматичного показника, а саме, коефіцієнта зволоження використовується метод М.М. Івановим:

$$K_{зв} = P/f \quad (5)$$

де P – кількість опадів (мм); f – випаровуваність за цей же період (%).

Розрахунок випаровуваності проводився за Н.М. Івановим:

$$f = 0,018 (t + 25)^2 (100 - R) \quad (6)$$

де t – середня температура за період ($^{\circ}\text{C}/\text{рік}$), R – середня відносна вологість (%).

Згідно класифікації М.М. Іванова, $K_{зв}$ показує на природні зони: напівпустелі – 0,5; сухий степ – 0,5-0,8; степ – 0,8-1; лісостеп – 1-1,2; лісова зона – більше ніж 1,3 [6, с. 98].

Температурний режим області визначається особливостями атмосферної циркуляції, радіаційними факторами та характером підстилаючої поверхні. Окрім загальногеографічних факторів на зміну температур також впливає і антропогенний чинник. Аналіз метеорологічних даних показує, що глобальне потепління, яке виникає, в першу чергу, внаслідок підвищення вмісту в атмосфері окису вуглецю, на території Херсонщини практично не зафіксовано. Лінія тренду середньорічної температури паралельна осі абсцис, тобто незмінна, в числовому показнику – це приблизно 10°C . Лише за останні три роки (1997-2000 рр.) температура повітря почала стрімко зростати.

Оскільки перерозподіл вологи по рельєфу обумовлений, в першу чергу, поверхневим стіканням і з ним пов'язаний розвиток водної ерозії, оцінка стікання залежно від різних умов має надзвичайно важливе значення. На території Херсонської області значення $KЗ$ забезпечена в північному напрямку від 0,35 до 0,42 (рис. 1) і відноситься до зон з дуже посушливими та посушливими кліматичними умовами.

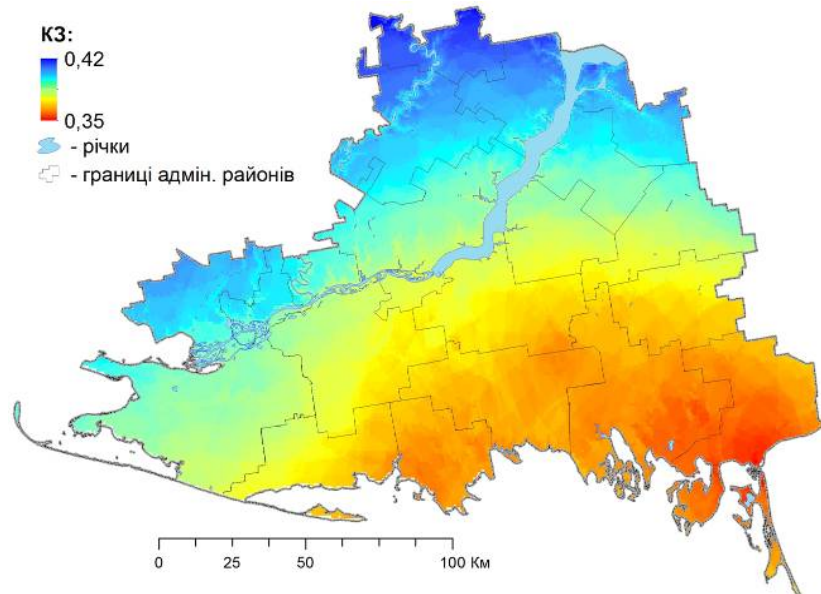


Рисунок 1. Просторовий розподіл коефіцієнту зволоження ($KЗ$) на території Херсонської області за методикою М.М. Іванова

При використанні растрового калькулятора була створена растрова модель бонітету кліматичного потенціалу клімату (рис. 2). Отримана просторова модель являється однією із важливих складових ґрунтово-кліматичного бонітування території. До балу БКЛ вводяться додаткові множники залежно від типу ґрунту (V) і виду сільськогосподарської культури.

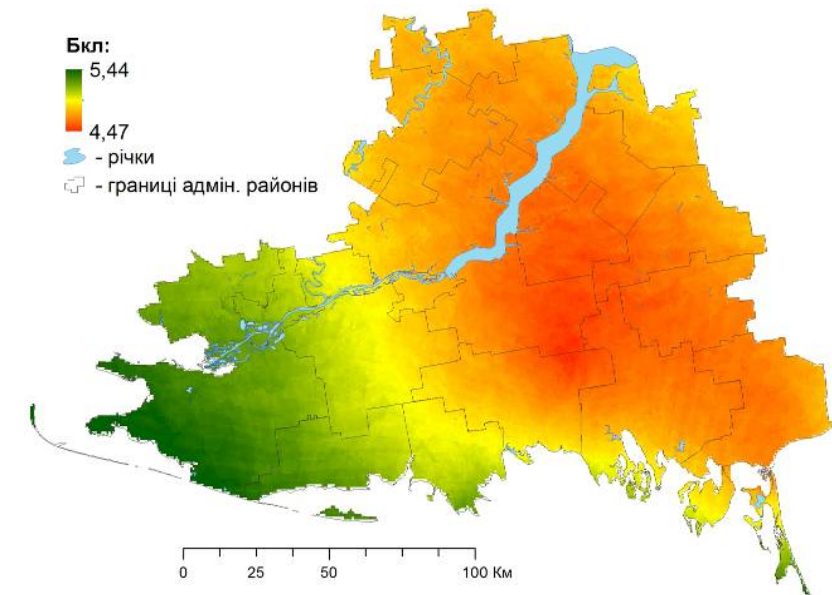


Рисунок 2. Бонітет кліматичного потенціалу (БКЛ) території Херсонської області (за методом Карманова І.І.)

Висновки та пропозиції. Бал ґрунтово-кліматичного потенціалу для вирощування зернових культур на сільськогосподарських землях знаходиться в межах 5,5-34,2 бали. Найвищий потенціал мають землі області, що розташовані в центральній, центрально-східній та північно-західній її частинах в зоні чорноземів південних та типових із балом бонітету 20,1-34,2 балів і займають близько 66% території земель сільськогосподарського призначення. Найнижчий ґрунтово-екологічний потенціал має південна та південно-східна частини області (менше 20 балів) близько, це 34% земель сільськогосподарського призначення.

За допомогою представленого підходу можна розрахувати бали бонітету для будь-якого ґрунтового різновиду, їх агрохімічних властивостей, кліматичних умов та площі території по відношенню до різних сільськогосподарських культур. При цьому отримані бали будуть єдиними і порівнянними для всієї основної сільськогосподарської території України (регіону, області, району тощо) та і забезпечать можливість визначити потенціал агровиробництва. Це також забезпечить можливість обґрунтування зональної системи землеробства (ґрунтозахисні технології обробітку ґрунту, режими зрошення та ін.) з метою підвищення урожайності та зменшення рівня потенціалом від урожайності зернових культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М.: Наука, 1981 – 126 с.
2. Пичура В.И. Пространственно-временное прогнозирование изменений параметров агрохимических показателей мелиорируемых почв с использованием ГИС и нейротехнологий // Агротехнологія і ґрунтознавство. – 2012. – № 78. – С. 87–95.
3. Медведев В.В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины / Медведев В.В., Плиско И.В. – Харьков: Изд. «13 типография», 2006. – 386 с.
4. Storie R.E. Storie index soil rating / Division of agricultural sciences. – 1978. – № 3203. – P. 1-4.
5. Карманов И.И. Плодородие почв СССР [Текст] / И.И. Карманов. – М.: Колос, 1980. – 224с.
6. Бойко П.М. Нижньодніпровський екокоридор Національної екомережі України. – Херсон: Айлант, 2010. – 204 с.
7. Иванов Н.Н. Показатель биологической эффективности климата // Изв. Всесоюз. геогр. об-ва. – 1962. – Т. 94. – Вып. 1. – С. 65-70.

УДК 597.551

БИОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РИБЦЯ ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ СИСТЕМИ

Гейна К.М. – к.б.н., с.н.с., ІРГ НААН України

У статті представлені результати багаторічних досліджень з вивчення біологічного стану найбільш цінного представника напівпрохідної іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової системи – рибиця. Аналіз показав, що у порівнянні з даними минулого століття за меристичними ознаками виявлені суттєві розбіжності. Достовірна різниця існує за кількістю м'яких променів у спинному та черевних плавцях ($Mdif=3,26-12,64$). Знизилась кількість лусок над бічною лінією і збільшилася під нею ($Mdif=4,78-7,28$). Статевого диморфізму у стаді не виявлено. Структурні характеристики нерестового стада, особливо їх динаміка у часі вказують на критичний стан промислових запасів рибиця у Дніпровсько-Бузькій гирлової системі. Відтворювальна здатність дніпровської популяції рибиця суттєво погіршилася, що потребує проведення комплексу рибоводно-меліоративних заходів.

Ключові слова. Дніпровсько-Бузька гирлова система, рибець, пластичні, меристичні ознаки, статевий диморфізм, вікова структура.

Гейна К.Н. Биологическая характеристика рыба Днепро-Бугской устьевой системы

В статье представлены результаты многолетних исследований по изучению биологического состояния наиболее ценного представителя полупроходной икhtiофауны Днепро-Бугской устьевой системы – рыба. Анализ показал, что в сравнении с данными прошлого столетия по меристическим признакам выявлены существенные различия. Достоверное различие существует по количеству мягких лучей в спинном и брюшных плавниках ($Mdif=3,26-12,64$). Снижилось количество чешуи над боковой линией и увеличилось под ней ($Mdif=4,78-7,28$). Наличие полового диморфизма в стаде не установлено.

Структурные характеристики нерестового стада, особенно их динамика во времени, указывают на критическое состояние промысловых запасов рыба в Днепро-Бугской устьевой системе. Воспроизводительная способность днепро-Бугской популяции рыба существенно ухудшилась, что требует проведения комплекса рибоводно-меліоративных мероприятий.

Ключевые слова. Днепро-Бугская устьевая система, рыба, пластические, меристические признаки, половой диморфизм, возрастная структура.

Geyna K.N. Biological description of rybca of the Dneprovsko-Bugskoy estuarine system

In the article the results of long-term researches are presented on the study of the biological state of the most valuable representative of semicommutating ikhtiоfauna of the Dneprovsko-Bugskoy estuarine system – rybca. An analysis rotined that by comparison to information of past century on meristicheskim signs substantial distinctions are exposed.

Reliable distinction exists on the amount of soft-radiation in spinal and abdominal flippers ($Mdif=3,26-12,64$). The amount of cheshuy went down above a touch-line and increased under it ($Mdif=4,78-7,28$). The presence of sexual dimorphism in a herd is not set.

Structural descriptions of spawning herd, especially their dynamics in time, specify on the critical condition of commercial supplies of rybca in the Dneprovsko-Bugskoy estuarine system. Reproductive ability of Dnepr populyacii of rybca became worse substantially, that required the leadthrough of complex of fish-breeder-reclamative measures.

Keywords. Dneprovsko-Bugskaya estuarine system, rybec, plastic, meristicheskies signs, sexual dimorphism, age-dependent structure.

Постановка проблеми. Постійний ріст рівня антропогенного навантаження на екосистеми природних водойм закономірно призводить до змін гідрологічного та фізико-хімічного режимів. При цьому спостерігаються суттєві порушення умов існування гідробіонтів взагалі і іхтіофауни зокрема. Під час спостережених трансформаційних процесів відбуваються зміни якісних та кількісних характеристик іхтіоценозів, що в свою чергу втілюється у пониженні чисельності популяцій цінних промислових риб та відповідній деградації іхтіорізноманіття [1].

В таких умовах особливої актуальності набувають комплексні дослідження, спрямовані на вивчення біологічних характеристик представників іхтіофауни водойм, які є найбільш чутливими до перебігу трансформаційних процесів у гирлових ділянках річкових систем. До таких видів належить напівпрохідний рибець Дніпровсько-Бузької гирлової системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рибець є типовою напівпрохідною рибою Дніпровсько-Бузької гирлової системи. До зарегулювання стоку Дніпра греблею Каховської ГЕС незначна кількість цього виду для відтворення мігрувала практично до м. Запоріжжя, але основна частка відтворювалася нижче створу греблі Каховської ГЕС.

Після зарегулювання стоку і змін гідрологічних умов нерестовища, які були розташовані у низині Дніпра виявилися непридатними і рибець пристосувався для відтворення на руслових ділянках та у гирловій системі озер на ракушкових розсипах. У подальшому і ці нерестовища виявилися непридатними, що спонукало до проведення відповідних рибоводно-меліоративних робіт із створення штучних нерестовищ.

Такий захід виявився досить ефективним і тривалий час підтримував відтворювальну здатність, а відповідно і чисельність стада на належному рівні. Проте через складну економічну ситуацію, яка утворилася в державі у 90-х роках минулого століття, рибоводно-меліоративні були зведені практично нанівець, що негативно вплинуло на чисельність рибиця у Дніпровсько-Бузькій гирловій систе-

мі. В сучасних умовах він є досить малочисельним і, навіть в контрольних уловах реєструється спорадично. При цьому важливо наголосити, що і у рибпромислової статистики рибець відображається у незначних кількостях.

Свідчення щодо систематичного положення риби Дніпровсько-Бузької гирлової системи є досить різноплановими. За класифікацією Л.С. Берга [2] рибець басейну Балтійського моря визначався як номінативний підвид *Vimba vimba vimba*. Проте рибець, який мешкає у Азово-Чорноморському басейні, зокрема у Дніпрі, Південному Бузі та Дніпровсько-Бузькому лимані, автор вважав окремою географічною расою *Vimba vimba vimba natio carinata*, що підтримували і інші автори [3-5].

У більш пізніших роботах [6], була доведена відсутність відмінностей каріо-типу риби з Дніпра, Кубані і сирті з басейну Балтійського моря, що дало можливість віднести стада риби, які мешкають у водоймах України до номінативного підвиду *Vimba vimba vimba*. Виділення в окрему географічну расу виявилось не виправданим і тому попередню назву *Vimba vimba vimba natio carinata* стали розглядати як синонім підвиду.

Літературних даних щодо сучасного стану риби, який мешкає у Дніпровсько-бузькій гирлової системі існує обмежена кількість. Вся доступна інформація стосується біологічних характеристик риби з інших водойм ареалу і опублікована за даними більш ніж сорокарічної давнини.

Постановка завдання. В задачі досліджень входило вивчення особливостей морфологічної будови тіла риби Дніпровсько-Бузької гирлової системи. Основними критеріями оцінки слугували пластичні, меристичні ознаки, вікова, статева структура стада.

Науково-дослідні роботи здійснювалися на акваторії Дніпровсько-Бузької гирлової системи під час функціонування контрольно-спостережних пунктів Інституту рибного господарства НААН України. Діяльність пунктів регламентувалася рішеннями Науково-промислової Ради Державного агентства рибного господарства України. Польова та камеральна обробка іхтіологічних матеріалів виконана у відповідності до загально визнаних в практиці іхтіологічних досліджень на природних водоймах методичних вказівок та керівництв [7-9]. Математичне опрацювання результатів досліджень проводили у відповідності до рекомендацій М.О. Плохинського [10] та З.М. Аксютіної [11] на комп'ютерній техніці з використанням електронних таблиць редактора Microsoft Office Excel 2003.

Виклад основного матеріалу дослідження. За нашого часу меристичні ознаки риби у Дніпровсько-Бузькій гирлової системі є наступними: D – III 8-9 (M=8,8±0,07); A – III 17-20 (M=18,4±0,16); P – I 15-17 (M=15,8±0,13); V – II 9-10 (M=9,3±0,08); I. 44-61 (M=54,6±0,58); Sgu₁ 8-10 (M=8,9±0,11); Sgu₂ 5-8 (M=6,0±0,15). Якщо порівняти представлені дані з подібними літературними даними [6], то стає досить наочним те, що за більшістю меристичних ознак спостерігається достовірна різниця. Порівняльний аналіз показав, що кількість жорстких променів у плавцях риби залишилася незмінною, але за кількістю м'яких відбулися певні зміни (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика меристичних ознак риби Дніпровсько-Бузької гирлової системи

Ознака	Мовчан, смірнов [6]		Власні дані		Mdif
	M	±m	M	±m	
D	8,01	0,01	8,8	0,07	12,64
A	18,94	0,07	18,4	0,16	2,85
P	15,79	0,06	15,8	0,13	0,34
V	9,01	0,02	9,3	0,08	3,26
II	56,06	0,15	54,6	0,58	2,40
Sgu ₁	9,78	0,04	8,9	0,11	7,28
Sgu ₂	5,29	0,03	6,0	0,15	4,78

Як свідчать дані таблиці 1 найбільш суттєва різниця за кількістю м'яких променів відмічена у дорсальному (Mdif=12,64) та черевному плавцях (Mdif=3,26). За аналогічним показником анального та грудного плавців достовірної розбіжності не зафіксовано. Також не спостерігалось достовірної різниці у кількості лусок бічної лінії, а над і під нею мають місце істотні розбіжності (Mdif=4,78-7,28).

Аналіз пластичних ознак риби вказує на те, що тіло у нього є помірно видовженим, відносно не високим. Найбільша висота становить $H=22,0\pm 0,42\%$ промислової довжини. При цьому розмах показника (lim) становить 18,8-27,5% при відносно високій варіабельності $Cv=10,9\%$. Найменша висота тіла майже втричі менша за H і становить $h=7,8\pm 0,20\%$ при $lim=6,7-10,6\%$ (табл. 2).

Таблиця 2 – Пластичні ознаки риби Дніпровсько-Бузької гирлової системи

Ознака	M	±m	Cv, %	min	max
У% до l					
l cor	76,0	0,17	1,3	74,3	77,6
H	22,0	0,42	10,9	18,8	27,5
h	7,8	0,20	14,3	6,7	10,6
iH	10,4	0,18	10,0	8,7	12,4
aD	50,7	0,32	3,6	47,3	54,7
pD	40,4	0,28	3,9	36,1	42,2
aP	24,5	0,34	7,9	20,6	27,5
aV	48,0	0,33	3,9	43,8	50,7
aA	67,1	0,47	3,9	60,4	71,3
PV	24,3	0,32	7,5	20,8	27,7
Продовження таблиці 2					
V A	21,3	0,24	6,4	18,8	23,6
l-D	10,5	0,08	4,5	9,7	11,2
h-D	19,1	0,34	10,1	14,4	21,8
l-A	19,0	0,28	8,4	16,1	22,2
h-A	10,6	0,25	13,6	7,8	12,2
l-P	16,8	0,18	6,0	15,6	19,4
l-V	14,7	0,14	5,5	13,3	16,3
p-l	16,6	0,33	11,2	13,8	21,2
l c	22,2	0,10	2,6	21,1	23,8
У% до lс					
a r	30,4	0,42	7,8	27,0	35,5
d o	27,2	0,28	5,8	24,2	30,0
p c	44,7	0,24	3,0	41,9	47,4
h c	71,8	0,78	6,2	57,9	76,7
i o	31,2	0,72	13,1	23,7	36,4

Основа дорсального плавця розпочинається практично посередині повздовжньої осі тіла $aD=50,7\pm 0,32\%$ з незначним рівнем варіабельності $Cv=3,6\%$. Висота плавця є майже вдвічі більша за його довжину – $ID=10,5\pm 0,08\%$ та $hD=19,1\pm 0,34\%$. При цьому важливо відмітити, що мінливість висоти плавця є високою і становить $Cv=10,1\%$.

Анальний плавець є зміщеним більше у каудальному напрямку. Його основа розпочинається за ззаду кінця дорсального плавця – $aA=67,1\pm 0,47\%$. Анальний плавець є відносно довгим ($IA=19,0\pm 0,28\%$), але невисоким – $hA=10,6\pm 0,25\%$ по відношенню до промислової довжини. Черевні плавці розташовані дещо спереду початку основи дорсального плавця – $aV=48,0\pm 0,33\%$. Грудні плавці є довгими за черевні – відповідно $IP=16,8\pm 0,18\%$ та $IV=14,7\pm 0,14\%$ при відносно близькій варіабельності ознак $Cv=5,5-6,0\%$.

Голова є високою ($hc=71,8\pm 0,78\%$) з відносно великими очима – $do=27,2\pm 0,28\%$. Рило видовжене ($ar=30,4\pm 0,42\%$), м'ясисте, виступає так, що рот зверху закривається верхньою частиною рила і стає нижнім.

Статевий диморфізм у стаді риби Дніпровсько-Бузької гирлової системи не виявлено. Самці і самиці за зовнішнім виглядом не відрізняються. Проте у нерестовий період спостерігається наявність вторинних статевих ознак, які потім зникають. Одностайності в існуванні статевий диморфізм немає і в літературних джерелах, що пов'язується з значною мінливістю пластичних ознак риби з різних водойм. За меристичними ознаками реальні відмінності між самцями та самицями також не фіксуються [6].

На початку досліджень віковий ряд нерестових угруповань риби був досить вузьким і складався лише з п'яти вікових груп – від трирічок до семирічок. Літературні дані [3, 12] і результати власних спостережень вказують на те, що вік масової статевої зрілості риби у Дніпровсько-Бузькій гирлової системі становить три роки. Проте вік найстарших особин, які приймають участь у нересті є відрізним. Нашими дослідженнями максимальний вік риби у нерестовому стаді встановлений як семирічок, тоді як вказаними вище авторами він дорівнював дев'яти рокам. Отже за нашого часу у нересті приймає участь менша кількість вікових груп. При цьому змінилася і статеві структура стада, де чисельно почали суттєво домінувати самиці.

Встановлено, що основу нерестового стада риби формують дві вікові групи – чотирирічки та п'ятирічки з питомою вагою 93,3% загальної чисельності (табл. 3).

Таблиця 3 – Біологічний стан нерестового стада риби Дніпровсько-Бузької гирлової системи, 2002 р.

Стать	Вік, років					Середня
	3	4	5	6	7	
♂%	1,3	59,4	38,3	1,0	-	4,4
I,cm	17,5	20,3	23,1	25,1	-	21,4
$Q,г$	103	152	229	268	-	182
♀%	0,5	65,5	25,4	6,5	2,1	4,4
I,cm	18,0	20,7	24,0	25,9	26,7	22,0
$Q,г$	108	168	261	343	395	203
♂♀%	0,7	63,3	30,0	4,8	1,2	4,4
I,cm	17,8	20,5	23,4	25,6	26,7	21,7
$Q,г$	105	161	242	287	395	194

У самців віковий ряд нараховував чотири вікові групи проти п'яти у самиць. Загальне співвідношення самок до самців у нерестовому стаді риби знаходиться на користь самиць, які склали майже 60% чисельності.

У самців найбільшу питому вагу мають особини з довжиною тіла 19-21 см. У самиць переважали особини з довжиною тіла 20-23 см. Середні показники довжини у самців дорівнювали 21,4 см., а у самиць цей показник склав 22,0 см.

Середня індивідуальна маса самців коливалася в залежності від віку в межах від 103 до 268 г, а самиць – від 108 до 343 г. Середні показники маси тіла у самців та самиць дорівнювали відповідно 182 та 203 г. При цьому необхідно акцентувати увагу на суттєвому зниженні лінійно-масових характеристик плідників риби Дніпровсько-Бузької гирлової системи у порівнянні з даними В.Л. Брюзгіна [13], що є наслідком посиленого промислового навантаження. У контрольних умовах статевозрілі риби реєструвалися останній раз у 2006 р., але у досить незначній кількості – 14 екз. Вік проаналізованих особин, які були представлені виключно самицями становив чотири роки.

Аналіз вікової структури нагульного стада риби вказує на те, що під тиск промислу підпадають переважно три вікові групи, де домінуюче значення мають п'яти та шестилітки – 96,2-97,0%. При цьому характеристики росту суттєво не відрізнялися і вписувалися у біологічні межі виду взагалі.

Висновки. Таким чином, результати наших спостережень у поєднанні з літературними даними щодо мінливості морфологічних ознак риби свідчать про велику пластичність цього виду і здатність утворювати локальні стада, для яких характерні особливі морфологічні показники, що є, безумовно адаптивною реакцією виду на специфічні умови існування. Пластичність риби виявляється і в тому, що він може жити у солонуватій і в прісній воді, а також утворювати туводні і жилі форми у водоймищах, що в свою чергу впливає на структуру стада.

Аналіз вікової структури свідчить про те, що стадо риби у Дніпровсько-Бузькій гирлової системі знаходиться у критичному стані через вельми негативний вплив сучасного перебігу трансформаційних процесів гідрологічного режиму, який обумовив суттєве зниження відтворювальної здатності стада.

У таких складних екологічних умовах необхідно проведення ряду заходів, спрямованих на поліпшення екологічного стану водойми, що дозволить покращити умови відтворення риби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Щербуха А.Я. Іхтіофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманіття // *Vestnik zoologii*. – 2004. – 38(3). – С.3-18.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М. : Издательство АН СССР, 1949. – ч. 2. – 235 с.
3. Амброз А.И. Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепро-Бугского лимана. – К. : Изд-во АН УССР, 1956. – 405 с.
4. Маркевич О.П., Короткий Й.І. Визначник прісноводних риб УРСР. – К. : Радянська школа, 1954. – 208 с.
5. Третьяков Д.К. Визначник круглоротих і риб УРСР. – К. : АН УРСР, 1947. – 112 с.

6. Мовчан Ю.В., смірнов А.І. Фауна України. – К.: Наук. думка, 1983. – Т. 8: Риби. Вип. 2. : Коропові. – Ч. 2: Шемая, верховодка, бистрянка, плоскирка, абраміс, рибець, чехоня, гірчак, карась, короп, гіпофтальміхтис, аристіхтис. – 360 с.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.
8. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолидам. – К.: Наукова думка, 1969. – 187 с.
9. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та інш. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408с.
10. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. – М.: Изд-во МГУ. – 1980. – 150с.
11. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 289 с.
12. Павлов П.И. Современное состояние запасов промысловых рыб Нижнего Днепра и Днепровско-Бугского лимана и их охрана. – М.: Агропромиздат, 1964. – 298 с.
13. Брюзгин В.Л. Про розходження обчислених і спостережених розмірів тарані та деяких інших риб // Наук. записки Херсонського педагогічного інституту ім. Н.К. Крупської. – Херсон: Видавництво Херсонського пед. ін-ту, 1957. – Вип. 8. – С. 25-29.

УДК 630*23

ЗМІНА ІНТЕНСИВНОСТІ РУБОК ДОГЛЯДУ В ШТУЧНИХ СОСНЯКАХ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Головащенко М.Ф. – к. с.-г. н., доцент, ДВНЗ "Херсонський ДАУ"

У статті висвітлюються результати досліджень щодо встановлення оптимальної інтенсивності рубок догляду в штучних сосняках свіжих борів (A_2) на території України. Встановлено, що інтенсивність зрідження штучних сосняків суттєво залежить від гідротермічного коефіцієнта місця розташування лісового насадження. Наведено для молодняків і жердняків сосни свіжих борів (A_2) карти-схеми зміни інтенсивності рубок догляду на території України.

Ключові слова: штучні сосняки, свіжі бори, молодняки, жердняки, рубки догляду, гідротермічний коефіцієнт, інтенсивність.

Головащенко Н.Ф. Изменение интенсивности рубок ухода в искусственных сосняках на территории Украины

В статье освещаются результаты исследований по установлению оптимальной интенсивности рубок ухода в искусственных сосняках свежих боров (A_2) на территории Украины. Установлено, что интенсивность изреживания искусственных сосняков существенно зависит от гидротермического коэффициента местоположения лесного насаждения. Приведено для молодняков и жердняков сосны свежих боров (A_2) карты-схемы изменения интенсивности рубок ухода на территории Украины.

Ключевые слова: искусственные сосняки, свежие бory, молодняки, жердняки, рубки ухода, гидротермический коэффициент, интенсивность.

Holovashchenko M.F. Changing the intensity of improvement cuts in artificial pine forests on the territory of Ukraine

The article highlights the results of the research on establishing the optimal intensity of improvement cuts in artificial forests of fresh pineries (A_2) on the territory of Ukraine. It was established that the intensity of cutting in artificial pine forests mainly depends on the hydrothermal coefficient of the location of forest plantations. The paper presents the maps and charts for changing the intensity of improvement cuts for the tree stand of different age of fresh pineries (A_2) on the territory of Ukraine.

Key words: artificial pine forests, fresh pineries, young and pole-size forests, improvement cuts, hydrothermal coefficient, intensity.

Постановка проблеми. При веденні рубок догляду велике значення має правильний підбір основних організаційно-технічних елементів (показників) рубок: їх початку і закінчення, інтенсивності і повторюваності. З вище зазначених показників рубок найголовнішою є інтенсивність зрідження, яка суттєво позначається на горизонтальній і вертикальній будові деревостану, а також на мікрокліматичних умовах лісового біогеоценозу. Тому, дуже важливо заздалегідь визначити інтенсивність рубки догляду, яка б забезпечувала оптимальні умови для формування стійких, продуктивних і якісних насаджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тривалий час при веденні рубок догляду за лісом як в нашій країні, так і за кордоном дотримувалися принципу: «Рубати рано, помірно, часто» [1]. Однак подальше наукове вивчення рубок догляду і застосування їх на виробництві показало, що інтенсивність зріджень слід обирати в залежності від складу, віку, форми насадження, типу лісу, бонітету, основної породи і господарських цілей [2].

Так, в Степових борах оптимальна інтенсивність зріджень (при якій деревостани максимально стійкі) була встановлена шляхом 40-річних спостережень на дослідях з рубок догляду в чистих штучних насадженнях сосни звичайної, які ростуть на другій боровій терасі річки Дніпро Дослідного лісництва Степового філіалу УкрНДІЛГА та ДП "Цюрупинське ЛМГ" (гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 0,6). В результаті з'ясовано, що в умовах свіжого бору (A_2) оптимальна інтенсивність зрідження за запасом молодняків складає 40% [3], а жердняків – 30% [4].

В Пристепових борах була з'ясована оптимальна інтенсивність зріджень (при якій деревостани достатньо стійкі і продуктивні) також шляхом 40-річних спостережень на дослідях з рубок догляду в чистих штучних сосняках, які ростуть на других борових терасах річок Сіверський Донець і Оскіл ДП "Ізюмське ЛГ" (гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 0,92). Результати вивчення показали, що в умовах свіжого бору (A_2) оптимальна інтенсивність зрідження за запасом молодняків складає 30% [5], а жердняків – 20%.

У перехідних умовах від Полісся до Лісостепу (гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 1,5) науковцями кафедри лісової таксації НУБіП за результатами 50-річних спостережень на постійних дослідях в штучних сосняках свіжого бору (A_2) рекомендується для формування максимально продуктивних деревостанів зріджувати молодняки з інтенсивністю за запасом 24%, а жердняки – 16% [6].

На півночі Київського Полісся (гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 1,6) М.П. Головецьким [6] встановлено, що в умовах свіжих борів (A_2) рубки догляду найефективніші, коли молодняки зріджуються з інтенсивністю за запасом 30%, а жердняки – 20%.

Як видно з вище викладеного матеріалу в умовах свіжого бору (A_2) оптимальна інтенсивність зрідження штучних сосняків науковцями рекомендується різна для різних кліматичних зон України.

Постановка завдання. Штучні сосняки на території України зростають у різних кліматичних зонах і для вирощування стійких, продуктивних і якісних насаджень дуже важливо обирати оптимальні величини інтенсивності зрідження деревостанів при застосуванні рубок догляду. Виходячи з цього, завданням досліджень було визначення залежності інтенсивності зрідження при веденні рубок догляду в штучних сосняках, що зростають в умовах свіжих борів (A_2), від величини гідротермічного коефіцієнта (ГТК) та з'ясування зміни інтенсивності рубок у основних молодняках і жердняках на території України.

Тому, ми використавши раніше з'ясований зв'язок інтенсивності рубок догляду з кліматичними умовами [7] та наведені С.В. Будніком [8] значення гідротермічних коефіцієнтів (ГТК) для території України, спочатку за допомогою кореляційно-регресійного аналізу визначили залежність інтенсивності зріджень при догляді за сосняками від величини ГТК, а потім шляхом інтерполяції встановили зміну інтенсивності рубок догляду в свіжих борах (A_2) для молодняків і жердняків сосни на території України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Кореляційно-регресійний аналіз залежності оптимальної інтенсивності зрідження штучних сосняків в свіжому бору (A_2) від величини гідротермічного коефіцієнта (ГТК) зон досліджень показав, що ця залежність є нелінійною, а тому апроксимацію даних нами було проведено поліномом другого порядку (табл. 1).

Таблиця 1 – Рівняння апроксимації залежності оптимальної інтенсивності зрідження штучних сосняків від гідротермічного коефіцієнта у свіжому бору

Вікова група	Рівняння апроксимації	Достовірність апроксимації
Молодняк	$y = 34,38x^2 - 87,84x + 80,75$	0,925
Жердняк	$y = 32,88x^2 - 83,5x + 68,48$	0,975

Для наочності залежність інтенсивності зрідження штучних насаджень сосни звичайної від гідротермічного коефіцієнта (ГТК) у свіжому бору (A_2) нами подана в графічному вигляді (рис. 1).

Аналіз рівнянь залежності інтенсивності зрідження штучних насаджень сосни звичайної від гідротермічного коефіцієнта (ГТК) в свіжому бору (A_2) показав, що перегин кривої в віці молодняку відбувається при ГТК рівному 1,28, а віці жердняку – 1,27. При гідротермічних коефіцієнтах менших і більших за вище вказані значення оптимальна інтенсивність зрідження сосняків зростає, що пов'язано в першому випадку з дефіцитом вологи, а в другому – з нестачею сонячної радіації.

Для наочної картини зміни інтенсивності рубок догляду в свіжих борах (A_2) при догляді за молодняками і жердняками сосни на території України, скорич-

ставшись встановленим зв'язком між інтенсивністю зрідження і величиною гідротермічного коефіцієнта (ГТК) та наведеною С.В. Будніком [8] схемою територіального розташування значень ГТК, ми шляхом інтерполяції склали відповідні карти-схеми (рис. 2, 3).

На рисунках суцільними лініями, з градацією у молодняках через 3% і жердняках 2%, зазначені певні величини інтенсивності зрідження за запасом при рубках догляду в штучних сосняках в умовах свіжого бору (A_2), а переривчастою лінією найнижча інтенсивність зрідження, яка відповідає місцю перегину кривої залежності інтенсивності зрідження від ГТК.

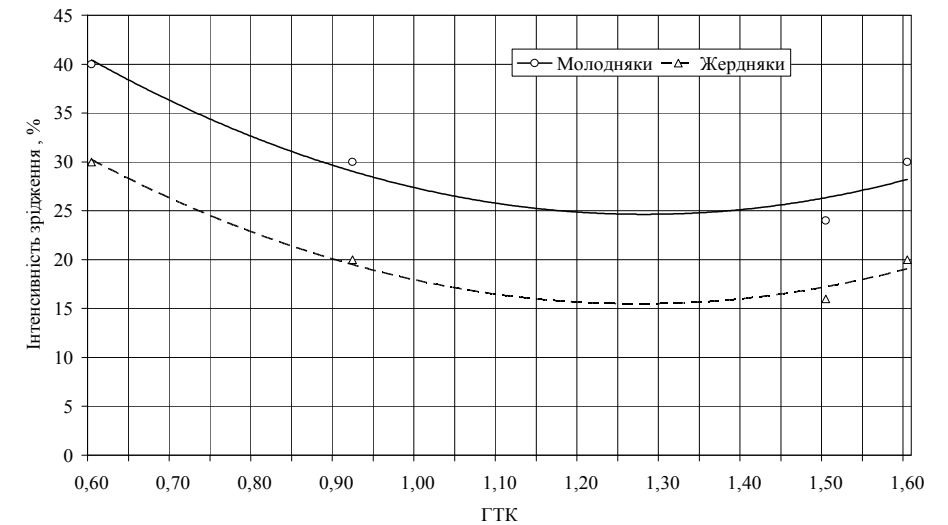


Рисунок 1. Залежність оптимальної інтенсивності зрідження штучних сосняків у свіжому бору (A_2) від гідротермічного коефіцієнта (ГТК)



Рисунок 2. Карта-схема зміни інтенсивності рубок догляду у молодняках сосни звичайної свіжих борів (A_2) на території України: — лінія з певною інтенсивністю зрідження, - - - найнижча інтенсивність зрідження



Рисунок 3. Карта-схема зміни інтенсивності рубок догляду у жердняках сосни звичайної свіжих борів (A_2) на території України: — лінія з певною інтенсивністю зрідження, - - найнижча інтенсивність зрідження

Як видно з рисунків, соснові молодняки і жердняки в свіжих борах (A_2) мають подібні закономірності зміни інтенсивності рубок догляду на території України. При цьому, особливо стрімко повинна наростати інтенсивність зрідження при рубках догляду за штучними сосняками в свіжих борах (A_2) на півдні України, а найсильніше – у напрямку від Миколаєва до Херсона.

Висновки і пропозиції. Інтенсивність рубок догляду в штучних сосняках свіжого бору (A_2) суттєво залежить від величини гідротермічного коефіцієнта (ГТК) місця розташування лісового насадження.

Залежність інтенсивності зрідження штучних насаджень сосни звичайної від гідротермічного коефіцієнта (ГТК) в свіжому бору (A_2) є нелінійною, з перегином кривої в віці молодняку при ГТК рівному 1,28, а в віці жердняку – 1,27.

Нелінійність вище зазначеної залежності пов'язана з тим, що при менших ГТК за значення в місці перегину кривої зростає дефіцит вологи і інтенсивність зрідження сосняків повинна зростати, а при більших ГТК – відчувається нестача сонячної радіації і деревостани також необхідно витримувати менш густими, тобто сильніше їх зріджувати.

В свіжих борах (A_2) зміна величини оптимальної інтенсивності зрідження при рубках догляду в штучних сосняках відбувається нерівномірно по території України.

Особливо стрімко повинна наростати інтенсивність зрідження при рубках догляду за штучними сосняками в свіжих борах (A_2) на півдні України, а найсильніше – у напрямку від Миколаєва до Херсона.

Закономірності зміни величини оптимальної інтенсивності зрідження при рубках догляду в штучних сосняках на території України доцільно враховувати працівникам ВО "Укрдержліспроєкт" при проектуванні рубок догляду в лісгоспах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Эйтинген Г.Р. Рубки ухода за лесом в новом освещении / Г.Р. Эйтинген. - М.-Л. : Гослестехиздат, 1934. – 244 с.
2. Свириденко В.Є. Лісівництво/ В.Є. Свириденко, О.Г. Бабіч, Л.С. Киричок. – К. : Арістей, 2004. – 544 с.
3. Тарасенко И.М. Региональные системы лесоводственных мероприятий на Нижнеднепровских песках / И.М. Тарасенко, Г.Е. Свистула, И.Г. Морозова и др. – Цюрупинск, 1989. – 59 с.
4. Головащенко М.Ф. Вплив інтенсивності зрідження на таксаційні показники та стан насаджень сосни / М.Ф. Головащенко. – Таврійський вісник.- Херсон, 1996.- Випуск 1.- Частина 3.- с. 557.
5. Шинкаренко І.Б. Методичні рекомендації щодо густоти посадки, інтенсивності та способів зрідження культур сосни в пристепових борах УРСР / І.Б. Шинкаренко, Т.Т. Говорова, П.Т. Журова та ін. – Харків, 1980. – 27 с.
6. Строчинский А.А. Модели роста и продуктивности оптимальных дервостоев / А.А. Строчинский, А.З. Швиденко, П.И. Лакида.- Киев: Изд-во УСХА, 1992. – 144 с.
7. Головащенко М.Ф. Оптимальна інтенсивність рубок догляду в штучних сосняках свіжого бору залежно від кліматичних умов / М.Ф. Головащенко.- Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків, 2004. –Вип. 107.- С. 72-74.
8. Будник С.В. Моделирование функционирования агроландшафтных комплексов / С.В. Будник. – Житомир, 2013. – 481 с.
9. Головецький М.П. Формування високопродуктивних і біологічно стійких штучних насаджень сосни у свіжих борах півночі Київського Полісся: автореф. дис. канд. с.-г. наук/ М.П. Головецький. – Харків, 2003. – 18 с.

УДК 504:368.17(477)

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТРАХУВАННЯ В УКРАЇНІ

Непран І. В. – к.с.-г.н., доцент
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
Непран А. В. – к.е.н., доцент
Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ
Литвинова О. М. – к.е.н., доцент
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

В статті розглядаються методологічні питання проведення екологічного страхування в Україні, його роль і місце в забезпеченні екологічної безпеки. Визначені основні засади відносин при укладанні договорів екологічного страхування. Обґрунтовуються шляхи формування системи добровільного та обов'язкового екологічного страхування і можливість залучення страхових організацій до екологічного страхування.

Ключові слова: екологічне страхування, екологічний ризик, забруднення навколишнього середовища, аварія, страхові внески, збиток, цивільна відповідальність.

Непран И.В., Непран А.В., Литвинова Е. Н. Организация и проведение экологического страхования в Украине

В статье рассматриваются методологические вопросы проведения экологического страхования в Украине, его роль и место в обеспечении экологической безопасности. Определены основы отношений при заключении договоров экологического страхования. Обосновываются пути формирования системы добровольного и обязательного экологического страхования и возможность привлечения страховых организаций к экологического страхования.

Ключевые слова: экологическое страхование, экологический риск, загрязнение окружающей среды, авария, страховые взносы, ущерб, гражданская ответственность.

Nepran I. V., Nepran A. V., Litvinova E. N. Organization and conduct of environmental insurance in Ukraine

The article considers methodological issues of environmental insurance in Ukraine, its role and place in ensuring environmental safety. The foundations of relations are determined when concluding environmental insurance contracts. The ways of forming a system of voluntary and compulsory environmental insurance and the possibility of attracting insurance organizations to environmental insurance are justified.

Key words: ecological insurance, environmental risk, pollution of the environment, accident, insurance premiums, damage, civil liability.

Постановка проблеми. Великі техногенні катастрофи з тяжкими екологічними наслідками (аварія на Чернобильській АЕС (Україна) та АЕС «Фокусіма-1» (Японія), пожежа на заводі «Union Carbide» (Індія), вибух на хімічному комбінаті AZF у Тулузі (Франція), численні випадки аварійного забруднення нафтою морський акваторій) загострили у всьому світі увагу до проблеми зниження екологічних ризиків сучасного виробництва. Особливо ця проблема актуальна для України і стоїть у переліку основних загроз екологічній безпеці. У 2015 р. в країні обсяг викидів забруднюючих речовин склав 2857,4 тис. т, утворено 312,3 млн т відходів, скинуто 875 млн т забруднених вод. При цьому частка аварійного забруднення в загальному обсязі шкідливих викидів складає 20–30%.

Відповідно до діючого законодавства підприємства, які винні за шкоду, завдану навколишньому середовищу, повинні відшкодувати спричинені збитки. Проте на практиці фактичне відшкодування здійснене у незначних обсягах. За даними Державної служби статистики України, у 2015 р. підприємствам пред'явлено 15,1 млн грн штрафних санкцій за порушення законодавства про охорону навколишнього середовища. У зв'язку із зростанням кількості техногенно-екологічних аварій та катастроф, що призводять до збільшення масштабів збитків природному середовищу, актуалізується питання щодо впровадження екологічного страхування. Нині в Україні страхове покриття збитків, спричинених антропогенним впливом на навколишнє середовище, не охоплене в повній мірі страховим захистом.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням визначення форм, видів і умов побудови системи екологічного страхування присвячені публікації багатьох українських вчених, зокрема В. Базилевича, В. Добровольського, Л. Гринів, Н. Дєєвої, О. Віленчук, Н. Заверухи, І. Сааджан, В. Семенова, І. Солощича, М. Хвесика, В. Пашневої, В. Шмандія та ін. Як відзначала І. Сааджан, С. Харичков, страхування екологічних ризиків призвано компенсувати збиток, спричинений забрудненням, мотивувати дотримання відповідних нормативних і законодавчих актів і положень щодо охорони навколишнього середовища

[1, с. 37]. В той же час окремі питання щодо організації екологічного страхування в нашій країні потребують подальшого дослідження.

Формулювання мети дослідження (постановка задачі). Метою дослідження є розкриття методології майнової відповідальності підприємств, що завдають шкоди навколишньому середовищу та методів визначення основних характеристик екологічного страхування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Необхідність здійснення страхового захисту за спричинення шкоди при експлуатації небезпечних об'єктів обумовлена високим рівнем ризику аварій на такого роду об'єктах для життя і здоров'я людей та величини розмірами матеріального збитку, що завдався фізичним та юридичним особам. В Україні фізичний знос основних засобів у більшості галузей промисловості перевищив 70%, середній рівень втрат від небезпечних природних процесів та антропогенної аварійності постійно зростає. В зоні безпосередньої загрози проживає близько 10 млн чоловік (23% населення країни). Аварії на потенційно небезпечних об'єктах щорічно завдають шкоди здоров'ю близько 50 тис. осіб. Крім того, в окремих випадках неможливо навіть встановити винуватця забруднення або він уже не існує як юридична особа на момент виявлення збитку. Конституцією України (ст. 50) визначено, що кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди.

Очевидно, що в умовах обмеженості бюджетів усіх рівнів та недостатньої платоспроможності більшості підприємств страхування набуває роль важливого фінансового джерела відшкодування втрат від екологічно небезпечних аварій та порушень технологічного режиму. В Україні екологічне страхування являє собою порівняно новий страхової діяльності. Незважаючи на відносно низький порівняно із іншими країнами рівень страхового захисту, страхові виплати потерпілим в наслідок аварійного забруднення навколишнього середовища значно перевищували відповідні бюджетні компенсації.

У більшості країн світу була створена система страхових фондів екологічного страхування, а страхування ризику забруднення навколишнього середовища отримало назву «екологічного страхування».

Екологічне страхування — це страхування відповідальності підприємств-джерел підвищеної екологічної небезпеки та майнових інтересів страхувальників, що виникають в результаті аварійного (раптового, ненавмисного) забруднення навколишнього середовища [2, с. 85]. Сутність екологічного страхування полягає у страхуванні майнової відповідальності підприємств-джерел підвищеної екологічної безпеки. Воно охоплює відповідальність, що передбачає захист страхувальника у випадку подання проти нього позову фізичних та юридичних осіб, що вимагає відшкодування збитків, спричинених настанням екологічних ризиків. При розкритті змісту екологічного страхування, на наш погляд, необхідно зазначити, що цей вид страхування є складовою частиною комплексного страхування відповідальності за спричинення шкоди при експлуатації небезпечних виробничих об'єктів.

Правову основу екологічного страхування в Україні становлять Закон України «Про страхування», Закон України «Про охорону навколишнього середовища», Закон України «Про відходи», Закон України «Про екологічний аудит», постанова Кабінету Міністрів України «Порядок і Правила проведення обов'язкового страху-

вання цивільної відповідальності суб'єктів господарювання за шкоду, яка може бути заподіяна пожежами та аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки, включаючи пожежовибухонебезпечні об'єкти та об'єкти, господарська діяльність на яких може призвести до аварій екологічного і санітарно-епідеміологічного характеру» та ін. Проте, які відмічали багато дослідників, в Україні відсутнє правове забезпечення щодо проведення екологічного страхування.

Згідно із пп. 1 ст. 49 Закону України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ «Про охорону навколишнього середовища» в Україні може здійснюватися обов'язкове та добровільне екологічне страхування [3]. Згідно із ст. 7 Закону України «Про страхування» обов'язковому страхуванню підлягають: а) страхування цивільної відповідальності інвестора, в тому числі за шкоду, заподіяну довкіллю, здоров'ю людей; б) страхування цивільної відповідальності оператора ядерної установки за ядерну шкоду, яка може бути заподіяна внаслідок ядерного інциденту; в) страхування цивільної відповідальності суб'єктів господарювання за шкоду, яку може бути заподіяно пожежами та аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки; г) страхування відповідальності експортера та особи, яка відповідає за утилізацію (видалення) небезпечних відходів [4].

Обов'язкове страхування виникає у силу закону і є обов'язковим як для страхувальника, так і для страховика. Правовідносини, що існують між сторонами, є зобов'язальними. Принцип зобов'язання в рівній мірі поширюється як на страхувальника, так і на страховика. Обов'язкове страхування проводиться на основі відповідних законодавчих актів. На відміну від добровільного страхування не вимагає попередньої угоди (договору) між страхувальником і страховиком. Обов'язкова форма виключає вибірковість страхування, яка властива добровільній формі, що дозволяє істотно знизити тарифи на страхові послуги. Воно діє безперервно, тобто до тих пір, коли існують майно, що підлягає страхуванню. В Україні обов'язкове страхування набуло найбільшого поширення при страхуванні відповідальності об'єктів підвищеної небезпеки [5].

В рамках загального страхування цивільної відповідальності поряд із обов'язковим може проводитися добровільне страхування, яке згідно із ст. 6 Закону України «Про страхування» здійснюється на підставі укладення договору із страховою організацією. Договір визначає цивільну відповідальність суб'єктів господарської діяльності за забруднення навколишнього середовища і механізм її страхового забезпечення. Загальні умови і порядок здійснення добровільного страхування визначаються правилами страхування, що встановлюються страховиком самостійно відповідно до положень чинного законодавства. Для договорів страхування встановлена письмова форма засвідчення досягнутої угоди. Так, згідно зі статтею 981 Цивільного кодексу України договір має укладатися суворо в письмовій формі.

Страховими випадками вважаються забруднення та інші порушення навколишнього середовища, які характеризуються раптовістю та неочікуваністю. Відповідальність за збитку від забруднення, які не володіють цими ознаками, страхуванню не підлягає.

Суб'єктами екологічного страхування є страховики (страхові організації), страхувальники та треті особи. Страхова діяльність згідно із статтею 38 Закону України «Про страхування» підлягає ліцензуванню. Ліцензія на право проведення конкретних видів екологічного страхування видається Національною комісі-

єю, що здійснює регулювання у сфері ринків фінансових послуг. Для отримання ліцензії на страхування страхова організація повинна відповідати ліцензійним умовам — вимогам, обов'язковим для виконання під час провадження страхової діяльності та на день отримання ліцензії.

Страхувальниками виступають об'єкти підвищеного екологічного ризику, які уклали із страховиком договір страхування або є страхувальником в силу закону. Страхувальниками в екологічному страхуванні виступають фізичні та юридичні особи. До першої групи відносять об'єкти підвищеної небезпеки, господарська діяльність яких може призвести до аварій екологічного характеру. Другу групу представляють фізичні особи, які перебувають у зоні можливого після аварійного впливу (включаючи працівників самого екологічно небезпечного підприємства). Треті особи – фізичні та юридичні особи, яким може бути заподіяна або заподіяна пряма шкода внаслідок забруднення навколишнього середовища. До третіх осіб не відносять особи, які несанкціоновано перебували на екологічно небезпечному підприємстві.

Об'єктом екологічного страхування є ризик цивільної відповідальності, який виражається у пред'явленні страхувальнику майнових претензій фізичними та юридичними особами, яким була завдана пряма шкода внаслідок раптового та неочікуваного забруднення навколишнього середовища у відповідності до норм цивільного законодавства про відшкодування збитку.

Однією із найважливіших задач для розвитку екологічного страхування – визначення ризику. Екологічні ризики пов'язані із забрудненням навколишнього середовища, яке сталося через аварію, внаслідок якої стався неконтрольований викид чи скид у середовище життєдіяльності людини хімічних, біологічних (бактеріологічних) сполук, що спричинило знищення або пошкодження майна, що належить громадянам та організаціям, а також шкоду життю або здоров'ю людей. Оцінка ризику забруднення середовища передуює оцінці величини збитку від забруднення. При страхуванні екологічних ризиків необхідно дати відповідь на два питання: 1) яка вірогідність екологічної аварії на конкретному об'єкті, що потребує страхового захисту; 2) яка величина збитків, які можуть бути завдані екологічною аварією.

Перелік страхових випадків, при настанні яких страховик несе відповідальність зазначається в законодавстві або в кожному конкретному випадку при укладанні договору страхування. В договорі страхування зазначається перелік страхових випадків, при настанні яких страхова компанія несе відповідальності перед страхувальником.

Екологічні ризики мають складну класифікацію. Так, І. Сааджан та С. Харичков наводять дев'ять класифікаційних ознак екологічних ризиків: за формою вираження, сферою формування, масштабом, вірогідністю, терміновістю, тривалістю, ступенем обмеження, технологічною доцільністю, соціально-екологічною доцільністю, регулятивністю [1, с. 22]. Групи ризику слугують одночасно і критерієм оцінки. В групу входять об'єкти страхування, які мають приблизно однакою ознакою. Ідентифікація ризику дозволяє створити механізм оцінювання екологічної безпеки виробничих об'єктів та використати його в процесі страхування. Особливу важливість набуває науково обґрунтована розробка нормативно-методичної документації щодо визначення ризику забруднення

навколишнього середовища і оцінці збитків, що спричиняються в результаті аварій на екологічно небезпечних об'єкта (екологічна сертифікація).

В теперішній час має декілька законодавчих актів, що визначають межі відповідальності забруднювача навколишнього середовища. В Цивільному кодексі України (ст. 22) узаконено: під збитками розуміють: 1) втрати, яких особа зазнала у зв'язку зі знищенням або пошкодженням речі, а також витрати, які особа зробила або мусить зробити для відновлення свого порушеного права (реальні збитки); 2) доходи, які особа могла б реально одержати за звичайних обставин, якби її право не було порушене (упущена вигода). Якщо особа, яка порушила право, одержала у зв'язку з цим доходи, то розмір упущеної вигоди, що має відшкодуватися особі, право якої порушено, не може бути меншим від доходів, одержаних особою, яка порушила право.

Таким чином, теоретична величина страхової суми складається із витрат на попередження забруднення навколишнього середовища та оцінки впливу забруднення навколишнього середовища на майнові інтереси фізичних та юридичних осіб.

За страхуванням цивільної відповідальності страхове відшкодування (забезпечення) виплачується громадянам та організаціям, яким спричинений збиток, в такому обсязі, в якому особа, яка відповідальна за збиток, повинна його відшкодувати відповідно до законодавства.

Обсяг страхового відшкодування за шкоду, спричинену внаслідок екологічного забруднення навколишнього середовища, визначається граничної суми компенсації спричиненої шкоди (лімітом відповідальності). Сутність його полягає в тому, в якому розмірі необхідно встановити граничну страхову відповідальність страхових компаній у випадку спричинення шкоди третім особам. Важливо визначити оптимальний для сучасних умов ліміт відповідальності. Необхідно встановити таку граничну величину відповідальності, яка б дозволяла потерпілим повністю відшкодувати завдані збитки при аваріях і в той же час не була б причиною сплати надзвичайно великих страхових платежів.

Наприклад, згідно з постанови № 1788, ліміти відповідальності встановлені при обов'язковому страхування відповідальності об'єктів підвищеної небезпеки встановлені в залежності від категорії небезпеки:

для групи об'єктів 1 категорії небезпеки — 11560000 гривень;

для груп об'єктів 2 категорії небезпеки — 4046000 гривень;

для груп об'єктів 3 категорії небезпеки — 2601000 гривень.

За умовами добровільного страхування відповідальності за екологічні ризики ліміт відповідальності обмежений двома основними факторами: фінансовим станом страхувальника та умовами забезпечення платоспроможності страховика.

Одним із істотних умов договірних відносин щодо проведення екологічного страхування є страхове відшкодування. Виплати страхового відшкодування за шкоду, спричинену забрудненням навколишнього середовища, повинні здійснюватися у випадках: а) смерті або шкідливого впливу на здоров'я людини; б) знищення або пошкодження майна, що належить громадянам та організаціям; в) витрати по очистці забрудненої території та приведенні її у стан, що відповідав встановленим нормативам. Оскільки кожен із видів майнових інтересів має свою специфіку, то в практиці страхування, як правило, доцільно встановити два ліміти відповідальності.

Виплати шкоди у зв'язку із пошкодженням здоров'я залежать від їх характеру. У випадку проведення лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів серед населення розмір збитку може визначатися за кожен день непрацездатності, але не вище певного ліміту. Як правило, величина цього ліміту встановлюється у певній пропорції від мінімальної заробітної плати (наприклад, 1/15) за кожен день непрацездатності або у визначеній сумі (250 грн за кожен день). Якщо проведення лікувально-профілактичних або реабілітаційних заходів потребувало витрат з боку третіх осіб, то розмір страхового відшкодування повинен додатково включати вартість лікування.

При визначення шкоди (збитку) у зв'язку із пошкодженням або знищенням майна необхідно керуватися нормами цивільного законодавства (ЦК України), у відповідності до якого у випадку пошкодження майна третіх осіб страхова компанія повинна бути відшкодувати потерпілому вартість ремонту, а при повній загибелі — виплатити страхове відшкодування, розмір якого дорівнює дійсній вартості знищеного майна на день загибелі. При цьому відшкодуванню підлягає лише прямий збиток, який визначається у розмірі реальної вартості втраченого майна на момент настання страхового випадку або вартості виконання робіт, необхідних для відновлення пошкодженого майна. Непрямий збиток, як то моральний збиток, відшкодуванню не підлягає. Крім того, відшкодуванню підлягають витрати страхувальника, які необхідні для спасіння життя та майна осіб, яким в результаті настання страхового випадку нанесений збиток, або витрати по зменшенню збитку, спричиненого страховим випадком.

Однією із умов договорів страхування є наявність у них франшизи. Франшиза — передбачена умовами страхування частини збитків особи, що не підлягає відшкодуванню з боку страховика. Важливо зазначити, що франшиза застосовується страховиком по відношенню лише до збитку, а не до страхових виплат. Так, відповідно до Закону України «Про страхування» (ст. 9) франшиза — частина збитків, що не відшкодується страховиком згідно з договором страхування. Умова про безумовну франшизу забезпечує зацікавленість страхувальника або вигодоотримувача у недопущенні страхового випадку або зменшенні збитків від нього.

Враховуючи діючу практику страхування та зміст ст. 993 ЦК України та ст. 27 Закону України «Про страхування» необхідно, на нашу думку, у визначених випадках надати можливість страховику, який виплатив страхове відшкодування за договором майнового страхування, в межах фактичних затрат переходить право вимоги, яке страхувальник або інша особа, що одержала страхове відшкодування, має до особи, відповідальної за заподіяний збиток. Тому з метою забезпечення підвищеної відповідальності за шкоду, завдану навколишньому середовищу об'єктами підвищеної небезпеки, необхідно передбачити, щоб страхові організації, які виплатили відшкодування, мали право зворотної вимоги (регресу).

Особлива роль у розвитку екологічного страхування належить тарифним ставкам. За обов'язковими видами страхування тариф встановлюється законом або іншим законодавчим документом. За ризиковими видами страхування страховий тариф визначається як сума нетто-ставки та навантаження. При розрахунку брутто-ставки спочатку визначається нетто-ставка, а потім до неї добавляється навантаження, яке, як правило, встановлюється у відсотках до брутто-ставки.

$$BC = \frac{HC}{100 - H},$$

де BC — брутто-ставка;
 HC — нетто-ставка;
 H — навантаження, виражене у відсотках.

У практичній діяльності страхові тарифи не можуть бути встановлені єдиними не лише для окремої галузі, а й для окремих страховальників. Теж саме відноситься до лімітів страхування.

В основі величини нетто-ставки лежить визначення збитковості страхової суми — суми відшкодування, що припадає на 100 грн страхової суми. В теперішній час екологічне страхування не має відповідної статистичної бази для розрахунку збитковості страхової суми. Тому в якості показника фінансової стійкості операцій страхування страхові організації, як правило, можуть брати максимальне допустиме значення за певний період часу (за п'ятиріччя).

Особливість цих ризиків полягає в тому, що кожна аварія або катастрофа є неповторною, суттєво відрізняється від попередніх. У зв'язку з цим у практичній діяльності досить складно дати відповідь на питання, до якої групи слід віднести той чи інший об'єкт і яка тарифна ставка найкращим чином відповідає даному ризику.

Для оцінки ризику у страховій практиці використовується: метод індивідуальних оцінок, метод середніх оцінок і метод процентів. Метод індивідуальних оцінок застосовується у випадку, коли страховик не може співставити даний ризик із середнім типом ризику. Згідно з цим методом страховик здійснює оцінку даного ризику довільно, виходячи із професіонального досвіду та набутих навичок. Цей метод доцільно використовувати укладанні договорів страхування великих об'єктів, які відрізняються унікальною технологією. Для метода середніх величин характерним є поділ ризиків на групи та підгрупи. Проте в екологічному страхуванні кожен ризик є специфічним та неповторним, що ускладнює процедуру ідентифікації ризиків та визначення середніх величин. Тому в екологічному страхуванні цей метод є вельми обмеженим. Метод процентів є одним із найбільш поширених у практиці екологічного страхування та базується на суб'єктивному визначенні вірогідності настання екологічних ризиків. Його основними перевагами є простота та доступність.

Таким чином, впровадження екологічного страхування повинно стати важливим механізмом забезпечення відшкодування збитків, завданих від виробничих аварій, збоїв технологічного режиму та інших антропогенних порушень навколишнього середовища.

Висновки. Екологічне страхування є перспективним і потужним джерелом фінансування природоохоронних заходів, дозволяє використовувати економічні методи для компенсації шкоди, завданої навколишньому середовищу. Створення системи екологічного страхування в нашій країні повинно відбуватися поетапно, з орієнтацією на реальні можливості відшкодування екологічної шкоди без значних фінансових витрат для підприємств-джерел підвищеної екологічної безпеки. Підприємствам — джерелам підвищеної небезпеки необхідно надати право вибору у способах захисту у зв'язку із компенсацією екологічного збитку. Найбільш доцільним є поетапне формування системи добровільного та

обов'язкового страхування. На наше глибоке переконання, така система дозволить найбільш результативно вирішити проблему відшкодування збитків, спричинених забрудненням навколишнього середовища. Для поетапного впровадження екологічного страхування необхідна розробка нормативної та методичної документації, внесення змін до цивільного законодавства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сааджан И. А. Исследование форм, видов и условий построения системы экологического страхования // И. А. Сааджан // Экономика инвестиций. — 2011. — № 42. — С. 208–219.
2. Моткин Г. А. Основы экологического страхования / Г. А. Моткин. — М. : Наука, 1996. — 192 с.
3. Про охорону навколишнього середовища: Закон України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ. — [Електрон. ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.
4. Про страхування: Закон України від 07.03.1996 р. № 85/96-ВР. [Електрон. ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/85/96-%D0%B2%D1%80>.
5. Порядок і Правила проведення обов'язкового страхування цивільної відповідальності суб'єктів господарювання за шкоду, яка може бути заподіяна пожежами та аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки, включаючи пожежовибухонебезпечні об'єкти та об'єкти, господарська діяльність на яких може призвести до аварій екологічного і санітарно-епідеміологічного характеру: постанова Кабінету Міністрів України від 16.11.2002 р. № 1788. — [Електрон. ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1788-2002-%D0%BF>.

УДК 37.032: 502

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ ХЕРСОНСЬКОЇ БАГАТОПРОФІЛЬНОЇ ГІМНАЗІЇ №20 ІМЕНІ БОРИСА ЛАВРЕНЬОВА

*Приймак В.В. — к.с.-г.н., доцент, Херсонський ДУ
Ласька С.С. — учитель біології, спеціаліст вищої категорії Херсонської багатопрофільної гімназії № 20 імені Бориса Лавреньова*

У статті наведені основні напрямки формування екологічної свідомості учнів Херсонської багатопрофільної гімназії №20 імені Бориса Лавреньова. Визначено роль екологічної освіти у формуванні екологічної свідомості учнів. Ставлення учнів до екологічних проблем оцінюється в залежності від шкільного віку та профілю навчання. Розвиток екологічно грамотного суспільства можливо завдяки ефективній екологічній освіті. В якості місць навчання, школи відіграють особливу роль, вони можуть допомогти учням зрозуміти наші наслідки на планеті. Однак нинішня освіта неефективна для поліпшення екологічної свідомості учнів.

Ключові слова: екологічна свідомість, профіль навчання, екологічні знання, екологічні проблеми.

Приймак В.В., Ласька С.С. Исследования экологической сознательности учащихся Херсонской многопрофильной гимназии №20 имени Бориса Лавренёва

В статті приведені основні напрямки формування екологічного свідомості учасників Херсонської міждисциплінарної гімназії №20 імені Бориса Лавренєва. Определена роль екологічного образования в формировании экологического сознания учащихся. Отношение учеников к экологическим проблемам оценивается в зависимости от школьного возраста и профиля обучения. Развитие экологически грамотного общества возможно благодаря эффективному экологическому образованию. В качестве мест обучения, школы играют особую роль, они могут помочь учащимся понять наши последствия на планете. Однако нынешняя образовательная практика неэффективна для улучшения экологической сознательности учащихся.

Ключевые слова: экологическая сознательность, профиль обучения, экологические знания, экологические проблемы.

Priymak V.V, Laska S.S. Investigation on students' ecological consciousness in Kherson multidisciplinary gymnasium №20 named after Boris Lavrenev

The article deals with the main approaches of developing students' ecological consciousness in Kherson multidisciplinary gymnasium № 20 named after Boris Lavrenev. The author defines the role of environmental education for the developing of students' ecological consciousness. Students' attitude towards environmental issues is assessed depending on their age and field of study. The environmental literacy in society occurs due to effective environmental education. A school as a place for learning plays a special role in helping students to understand the threats facing our planet. However, current educational practices are not effective in improving students' ecological consciousness.

Keywords: ecological consciousness, field of study, ecological knowledge, ecological problems.

Постановка проблеми. Базова освіта формує в учнів наукові і світоглядні уявлення про себе як об'єкт природи, цілісну картину світу, що породжує інтерес, нові потреби до розширення і поглиблення знань про навколишній світ, готовність до подальшої екологічної освіти й самоосвіти і є важливим чинником формування особистості, її світоглядно-екологічної орієнтації. Формування екологічної свідомості найважливіша задача школи в даний час [4, 5, 6, 9]. Екологічна свідомість у недостатній мірі піддається соціально-філософському аналізу, мало досліджено місце екологічної свідомості у структурі суспільної свідомості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження екологічної свідомості в Україні проводилися переважно у великих містах, не враховуючи інші населені пункти, що не відображає реальний рівень загальної екологічної свідомості учнів середніх шкіл.

Ідеї екологічної свідомості розвиваються в роботах вітчизняних та зарубіжних педагогів і психологів, таких як В.В. Вербицький [1], Е.В. Гірусов [2], І. Мунасіпова – Мотяш [7], Ю.А. Злобин [5]. Вони свідчать про необхідність внесення певних змін у екологічну освіту і виховання, що відповідають законодавчим нормам розвитку екологічної свідомості учнів.

Вивчення екологічної свідомості школярів і студентів вченими г.Шагун, В.І.Павлов, П.Е.Риженков [8] показало, що існує помітна стурбованість підлітків станом навколишнього середовища і нераціональним використанням природних ресурсів, яка не отримує підтримки з боку дорослих.

На жаль, питання становлення екологічної свідомості учнів залишилися недослідженими досконало. Дослідження екологічної свідомості учнів Херсонської багатoproфільної гімназії №20 імені Бориса Лавренєва раніше не проводилися. Відсутність екологічних досліджень з даної проблеми і зумовила вибір теми нашого дослідження.

Постановка завдання. Метою наукової роботи є емпірично дослідити та оцінити рівень екологічної свідомості учнів. Для досягнення цієї мети перед нами були поставлені наступні завдання:

1. визначити роль екологічної освіти у формуванні екологічної свідомості учнів;
2. дослідити прояви екологічної свідомості учнів Херсонської багатoproфільної гімназії № 20 ім. Бориса Лавренєва;
3. обґрунтувати результати досліджень і оцінити рівень екологічної свідомості учнів Херсонської багатoproфільної гімназії № 20.

Об'єктом дослідження – екологічна свідомість.

Предмет дослідження – прояви екологічної свідомості учнів Херсонської багатoproфільної гімназії №20 імені Бориса Лавренєва.

Основні методи дослідження – теоретичні (аналіз, узагальнення та систематизація) та емпіричні (спостереження, бесіда, дискусія, тестування).

Виклад основного матеріалу дослідження. Херсонська багатoproфільна гімназія №20 імені Бориса Лавренєва – найстаріший навчальний заклад України, історична пам'ятка архітектури та культури, збудована ще в 1815 році за наказом царя Олександра I.

Херсонська багатoproфільна гімназія №20 має 3 профілі:

- математичний – поглиблене вивчення математики; введення спецкурсу з розвитку творчого мислення учнів;
- хіміко-біологічний – поглиблене вивчення хімії та біології; введення курсів «Цікава хімія» та «Біолатина»;
- філологічний – поглиблене вивчення української та англійської мов, вивчення другої іноземної мови (німецької); введення спецкурсів «Культура мови та стилістика», «Практикум з правопису української мови», «Ділова англійська мова», «Країнознавство».

Дослідно-експериментальною базою дослідження виступали учні початкової, середньої та старшої школи (табл.1).

Таблиця 1 – Розподіл респондентів на групи за шкільним віком

Шкільний вік	Особи, що входять до даної групи	Кількість учнів
Початкова школа (1-4 класи)	учні, віком від 6-7 років до 9-10 років	117
Середня школа (5-9 класи)	учні, віком від 10-11 років до 13-14 років	153
Старша школа (10-11 класи)	учні, віком від 14-15 років до 16-17 років	60

Дослідження проводилися методом тестування з метою виявлення ставлення учнів гімназії до екологічних проблем загалом. Вибірка опитуваних (330 осіб) є репрезентативною за профілем навчання (табл. 2). Вік респондентів знаходиться в межах 6-17 років.

Дослідження проводились в чотири етапи:

На першому етапі вивчався стан проблеми в теоретичному і практичному аспекті психолого-екологічних досліджень, проводився теоретичний аналіз, формувалась мета, завдання, розроблялись методики дослідно-експериментальної роботи.

На другому етапі проводився аналіз теоретичного обґрунтування становлення та сутності екологічної свідомості, особливості екологічної освіти в Україні.

Таблиця 2 – Розподіл респондентів на групи в залежності від профілю навчання

Профіль навчання	Особи, що входять до даної групи	Кількість осіб
Математичний	учні 5-11 класів що поглиблено вивчають математику	64
Хіміко-біологічний	учні 5-11 класів, що поглиблено вивчають хімію та біологію	74
Філологічний	учні 5-11 класів, що поглиблено вивчають українську та англійську мови, вивчають другу іноземну мову (німецьку)	75

На третьому етапі було здійснено дослідну – експериментальну роботу, проводилася перевірка і виконання основних завдань, шляхом спостереження, бесіди, дискусій та тестування.

На четвертому етапі виконано заключний узагальнюючий аналіз матеріалів дослідження, опрацьовані отримані результати і зроблені на їх основі висновки, проведено літературне оформлення.

Основними методами дослідження є теоретичні (аналіз, узагальнення та систематизація робіт вітчизняних та зарубіжних авторів) та емпіричні (спостереження, бесіда, дискусія, тестування), що опиралися на соціологічні методики Девятко И.Ф. [3] та в якості методів виміру експериментального ефекту використовувалися авторські методики «Альтернатива» та «Натурафіл» В.Ясвін [10].

Шкільний процес екологічного виховання умовно розділений на три етапи:

- перший – вивчення в початкових класах частин природи, сезонних змін та їх причин, загальних понять про використання природних ресурсів;
- другий етап учні 5-9 класів вивчають історію суспільства, що відображає основні етапи використання природи людиною для її потреб;
- третій – в 10-11 класах, де здобуваються основи знань науки про навколишнє середовище і розуміння взаємозалежності стану довкілля від діяльності суспільства.

Нами проводилися дослідження методом опитування з метою виявлення ставлення учнів до екологічних проблем в Херсонській багатoproфільній гімназії №20 імені Бориса Лавренюва.

Респонденти повинні були висловити своє ставлення до екологічних проблем загалом, оцінити екологічний стан населеного пункту, в якому вони проживають та вказати екологічні проблеми, які найбільше в ньому проявляються. Вік респондентів знаходиться в межах 6-17 років. Співвідношення за шкільним віком: 36% початкова школа, 46% середня школа та 18% старша школа.

В залежності від шкільного віку ставлення учнів до екологічних проблем дещо відрізняється (табл. 3).

Таблиця 3- Ставлення учнів Херсонської багатoproфільної гімназії №20 до екологічних проблем в залежності від шкільного віку

Шкільний вік	Ставлення,%			
	хвилюють	частково хвилюють	не хвилюють	не володіють інформацією
Початкова школа (1-4 класи)	27	33	16	24
Середня школа (5-9 класи)	54	38	2	6
Старша школа (10-11 класи)	74	26	0	0

Найбільш занепокоєні проблемами екології учні старшої школи, на наш погляд, це обумовлено здобуттям основ знань науки про навколишнє середовище і розуміння взаємозалежності стану довкілля від діяльності суспільства, а також вказує на їх освіченість екологічними проблемами в Україні та світі, за ними йдуть учні середньої школи – зацікавленість екологією, яким рівень зацікавленості та обізнаності в екологічних питаннях притаманний.

Виходячи з даних таблиці 3 ми спостерігаємо іншу ситуацію з учнями початкової школи: лише 27% учнів хвилюють, 33% частково хвилюють екологічні проблеми, а 24% учнів навіть не володіють інформацією, яка стосується екології. Можемо підвести підсумок, що найменше екологічні проблеми хвилюють учнів початкової школи.

На нашу думку у віці 6-7 років у дітей вже повинні бути сформовані уявлення про зв'язки між природними явищами, залежності рівня життя від екологічних умов, пов'язаних з діяльністю людей. Саме цей віковий період дуже важливий для подальшого виховання дітей, зокрема екологічного.

На питання «Чи хвилюють Вас екологічні проблеми сьогодення?», співвідношення позитивних відповідей «частково хвилюють» учнів серед початкової, середньої та старшої школи показують незначні відмінності, лише на 5% більше учнів середньої школи, ніж початкової відповіли частково хвилюють (рис.1).

*Рис.1 – Ставлення учнів Херсонської багатoproфільної гімназії №20 до екологічних проблем в залежності від шкільного віку*

Порівнюючи початкову та старшу школу, як ми бачимо на рис.1 учні початкової школи на 7% більше мали позитивні відповіді, але ми хочемо звернути увагу, що учні старшої школи мали перевагу серед позитивних відповідей «хвилюють» екологічні проблеми, на 47% більше за початкову, на 20% більше за середню школу. Серед учнів початкової школи 16% екологічні проблеми не хвилюють взагалі, а ще 24% ніколи не цікавилися та не надавали особливого значення екологічним проблемам, не володіють інформацією.

Подальші наші дослідження були основані на вивченні ставлення учнів Херсонської багатoproфільної гімназії №20 імені Бориса Лавренюва до екологі-

чних проблем в залежності від профілю навчання – математичний, хіміко – біологічний та філологічний (рис.2).

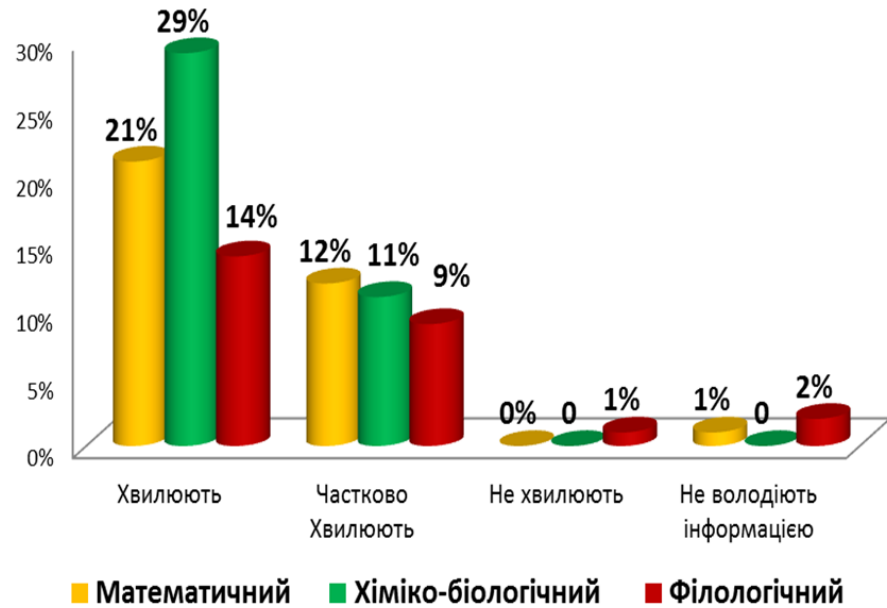


Рис.2. – Ставлення учнів Херсонської багатoproфільної гімназії №20 до екологічних проблем у залежності від профілю навчання

Оцінюючи ставлення учнів до екологічних проблем в залежності від профілю навчання, ми дійшли висновку, що найбільш хвилюють екологічні проблеми учнів, у яких профіль навчання хіміко – біологічний (29%), що на 8% більше за математичний профіль і на 15% за філологічний профіль. 1% учнів філологічного профілю не хвилюють екологічні проблеми та 2% – не володіють інформацією.

Висновки і пропозиції. За результатами проведеного емпіричного дослідження можна зробити наступні висновки. Аналіз сучасного стану екологічної освіти в Україні свідчить про середні показники її розвитку, які необхідно вдосконалювати. Очевидно, що в нашій державі значно нижчий рівень екологічної освіченості та вихованості, ніж в багатьох інших країнах.

У цілому, учнів Херсонської багатoproфільної гімназії №20 хвилюють екологічні проблеми та негативний вплив, який вони чинять на довкілля, та розуміють, нехай навіть на побутовому рівні, необхідність вирішення протиріч між економічним зростанням і збереженням якості довкілля.

Зазначимо, що в наших респондентів спостерігається висока екологічна цінність, емоційне сприйняття проблем довкілля. Але, поряд з цим, спостерігається недостатня проінформованість серед учнів в екологічних питаннях та неповне розуміння наслідків забруднення довкілля. Інтелектуально-емоційного спрямування екологічної свідомості ще недостатньо.

Тому перед педагогами стоїть завдання: створити відповідне розвиваюче середовище, в якому людина знаходилася б з самого раннього віку. У цьому середовищі вона повинна не просто жити, але й спостерігати за явищами й подіями, що відбуваються в ньому, ставити питання та отримувати на них відповіді. Основний акцент в екологічному вихованні повинен бути зроблений на спостереження, експерименти, продуктивну діяльність в природі.

Отримані в ході дослідження дані можуть бути використані для обґрунтування пріоритетності програм і дій, спрямованих на вдосконалення екологічної освіти в середніх навчальних закладах, і на вирішення екологічних проблем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вербицький В.П. Соціально-педагогічна концепція екологічної освіти / В.П.Вербицький // Початкова школа, 2007. – № 6. – С. 1-6.
2. Гирусов Э.В. Экологическое сознание как условие оптимизации взаимодействия общества и природы / Э.В. Гирусов // Философские проблемы глобальной экологии – М.:Наука,1983.-С.105-120.
3. Девятко И.Ф. Методы социологического исследования: учебное пособие для вузов / И.Ф. Девятко – М.: Книжный дом «Университет», 2006. – 296 с.
4. Екологічне виховання учнів початкових класів в Україні та Європі: компаративний аспект [Електронний ресурс] / А. Войтович // Молодь і ринок. – 2016. – № 2. – С. 149-154. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mir_2016_2_35.
5. Злобін, Ю.А. Загальна екологія : навч. посібник / Ю.А. Злобін, Наталя Кочубей – Суми : Університетська книга, 2012. – 414 с.
6. Иванов І., Матухно О. Аналіз сучасної ситуації щодо екологічної освіти в Україні // Конференція. Секція. Екологія і природокористування [Електронний ресурс]. – Тернопіль, 2016. Режим доступу: http://econf.at.ua/publ/konferencija_2016_03_24_25/sekcija_1_ekologija_i_prirodokoristuvannja/analiz_suchasnoji_situaciji_shhodo_ekologichnoji_osviti_v_ukrajini/39-1-0-757
7. Мунасіпова-Мотяш І. Особливості екологічної свідомості молодших школярів / І. Мунасіпова-Мотяш // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету – Серія «Педагогіка». – №1(10).2013. – С.126-129.
8. Шагун Г., Павлова В.И., Рыженков П.Е. Исследование экологического сознания детей и подростков / Г. Шагун, В.И. Павлов, П.Е. Рыженков // Психол. Журнал, 1994. – №1. – С.14-18.
9. Яницкий О.Н. К вопросу о концепции экосоциального знания / О.Н. Яницкий // Социологические исследования, 2014. – №4 – С.3-12.
10. Ясвин В.А. Формирование экологической культуры: пособие по региональной экологической политике / В.А. Ясвин – М. – 2004. – 196 с.

УДК 631.433.5: 631.51.01

ЕМІСІЯ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ З ПРИРОДНИХ ТА АГРОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ

Сябрук О. П. – к. с.-г. н.,
науковий співробітник ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського»;
Акімова Р. В. – науковий співробітник «ННЦ ІГА імені О. Н. Соколовського»;
Волошенюк А. В. – к. с.-г. н.,
керівник лабораторії комплексного агрономічного обслуговування ПП «Аркас»

У статті представлені дослідження інтенсивності виділення вуглекислого газу з ґрунту та динаміка цього показника в залежності від гідротермічних умов та різних рівнів сільськогосподарського використання земель. Зокрема, проведено порівняння емісійних потоків CO_2 з природних та агрогенних ландшафтів. Встановлено розмір денних коливань «ґрунтового дихання» та обґрунтовано доцільність регулярного моніторингу цього показника, як індикатора якості ґрунту.

Ключові слова: дихання ґрунту, цілинний ґрунт, оранка, емісія вуглекислоти, моніторинг.

Сябрук О. П., Акімова Р. В., Волошенюк А. В. Эмиссия углекислого газа из природных и агрогенных ландшафтов

В статье представлены исследования интенсивности выделения углекислого газа из почвы и динамика этого показателя в зависимости от гидротермических условий и различных уровней сельскохозяйственного использования земель. В частности, проведено сравнение эмиссионных потоков CO_2 с природных и агрогенных ландшафтов. Установлен размер дневных колебаний «почвенного дыхания» и обоснована целесообразность регулярного мониторинга этого показателя, как индикатора качества почвы.

Ключевые слова: дыхание почвы, целинная почва, вспашка, эмиссия углекислоты, мониторинг.

Siabryk O. P., Akimova R. V., Volosheniuk A. V. Emission of carbon dioxide from natural and agricultural landscapes

The article presents a study the intensity of carbon dioxide release from the soil and the dynamics of this indicator depending on the hydrothermal conditions and different levels of agricultural land use. In particular, comparison is made emission flows of CO_2 from natural and agricultural landscapes. Installed the size daily fluctuations "soil respiration" and justified advisability regular monitoring of this indicator, as an indicator of soil quality.

Key words: soil respiration, virgin soil, arable soil, carbon dioxide emissions, monitoring.

Постановка проблеми. Дихання ґрунту – дуже мінливе у просторі і часі. Ґрунтове «дихання» становить одну із ланок в ланцюзі глобального біогеохімічного кругообігу вуглецю і кисню. Термін «дихання ґрунту» (або ґрунтове «дихання») увійшов у вжиток як один з показників ґрунтового газообміну. У широкому екологічному сенсі дихання ґрунту визначається як складне, багатогранне, багатокомпонентне, багатофункціональне природне явище, що виявляється в процесах газообміну між основними компонентами біогеосфери, ґрунтоутворення, трансформації геологічних порід, дисипації енергії, накопиченої в органічній речовині ґрунту та біомасі ґрунтових організмів [1, с. 39]. Моніторинг динаміки вивільнення діоксиду вуглецю, у процесі ґрунтового дихання, гостре питання – яке постало перед сучасними природничими науками.

Наразі до числа глобальних екологічних проблем відноситься збільшення концентрації в атмосфері парникових газів, серед яких діоксид вуглецю відіграє одну з головних ролей. Емісія з поверхні ґрунтів потоків CO_2 є одним з найпотужніших джерел вуглекислоти, і незначне порушення ґрунтового дихання може привести до серйозних порушень в атмосфері. Показники ґрунтового дихання широко використовуються для оцінки продуктивності екосистем, а також для аналізу активності ґрунтових мікробіоценозів. Виділення вуглекислоти може бути об'єктивним індикатором інтенсивності розкладання органічної речовини ґрунту і може дозволити охарактеризувати одну з найважливіших сторін біологічного кругообігу речовин.

Очевидна необхідність регулярного, обґрунтованого та налагодженого моніторингу емісій і стоків парникових газів антропогенного походження. З огляду на високий ступінь невизначеності оцінок біогенних емісій парникових газів, така система моніторингу повинна бути, перш за все, розроблена для сільськогосподарських джерел. Це дозволить уточнити загальні оцінки антропогенного внеску в атмосферні концентрації парникових газів і можливий їх вплив на клімат, а також дозволить отримувати більш достовірну інформацію, необхідну для прийняття рішень по можливостям контролю і скороченню емісій парникових газів у галузях сільськогосподарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з дослідженнями останніх років у цілинних ґрунтах, на противагу орним, переважають процеси накопичення вуглекислого газу, який, трансформуючись в органічній речовині, може консервуватися у вигляді торфу. Безперечно, цілинні ґрунти та ґрунти перелогів мають потенційно високу здатність до секвестрації вуглецю. Але довгострокове «консервування» таких ґрунтів зумовлює постійний відтік вуглекислого газу в атмосферу, що в перерахунку на вуглець прирівнюється до надходження його в ґрунт з пожнивними рештками. Необхідно зазначити, що для більшості ґрунтів, які не залучаються в сільськогосподарське виробництво, вміст органічної речовини залишається майже стабільним [2, с. 71; 3, с. 21-32].

У роботі Чимитдоржиевої [4, с. 93-102] представлені результати дворічних польових спостережень за емісією CO_2 з постагrogenних чорноземів і каштанових ґрунтів степу Забайкалля. Згідно з результатами досліджень сумарний показник втрат вуглецю з перелогових земель вище, ніж з орних, але нижче ніж з цілинних. Це пояснюється більш багатим видовим складом трав на природних ландшафтах, їх більш високими надземними і підземними масами і, як наслідок цього, значною часткою кореневого дихання в загальному потоці CO_2 .

Як показали результати проведених досліджень, буроземних ґрунтів півдня Примор'я [5, с. 585-589], ґрунти природних і антропогенних ландшафтів суттєво різнилися за кількістю CO_2 , що виділяється. Простежувалася закономірність до зниження інтенсивності ґрунтового дихання в ґрунтах агрогенних ландшафтів порівняно з ґрунтами природних ландшафтів. Причиною цьому слугувала різниця у рівні вмісту гумусу у ґрунті, у бік зростання емісійного потоку зі зростанням вмісту гумусу.

Постановка завдання. Метою нашої роботи було порівняння емісії CO_2 з природних та агрогенних ландшафтів в умовах Сухого Степу та Правобережного Степу України.

Об'єкт дослідження – динаміка емісії вуглекислого газу з грантів Сухого Степу та Правобережного Степу України.

Предмет дослідження – природні та антропогенні чинники, такі як фізичні параметри ґрунту та агрогенне навантаження, які визначають динаміку емісії CO_2 .

Об'єктами дослідження в умовах Правобережного Степу виступили чорноземи звичайні, з характерною потужністю гумусового горизонту (70 см) та наявністю карбонатів у вигляді білоочки. Дослідні ділянки розташовувалися у місті Запоріжжя, на правому березі р. Дніпро. Для порівняння емісії вуглекислого газу з чорнозему звичайного було обрано сільськогосподарські угіддя та цілині ґрунти курганів епохи бронзи.

Дослідження у Сухому Степі проводилися на території Херсонського обласного центру з гідрометеорології «Метрологічна станція Асканія-Нова». Ґрунт дослідних площадок – темно-каштановий, сформований на сухих степових ділянках в умовах недостатнього зволоження, гумусовий горизонт досягає 55 см. Ділянки для дослідження продукування CO_2 ґрунтом були закладені на території еталонного цілинного степу та на ділянці, на якій регулярно, впродовж 25 років проводять оранку та ведуть сільськогосподарські роботи.

Враховуючи динамічність такого показника, як ґрунтове дихання, у своїх дослідженнях виділення CO_2 з поверхні ґрунту ми надали перевагу портативному засобу інструментального аналізу – газоаналізатору testo 535 [6]. За допомогою надчутливої інфрачервоної зони прилад фіксує показники концентрації вуглекислого газу з ґрунту у відсотках (частках) від його вмісту у приземній частині атмосфери. Оскільки поглинач не має окремого зонду для занурення у ґрунт, то необхідно ізолювати приземний шар повітря, для чого у ґрунт заглиблюється спеціальний ізолятор з отвором для встановлення зонду. Інфрачервоний зонд вертикально опускається у отвір та герметично фіксується за допомогою гумового ізолятора. Перед вимірюванням слід видалити всю надземну частину рослин для того, щоб знизити варіабельність показника що досліджується. Експозиція виміру +/-15 хв. [7, с. 24]. Одночасно з вимірами інтенсивності виділення CO_2 проводили виміри супутніх фізичних параметрів ґрунту (температура ґрунту, вологість ґрунту). Температуру вимірювали електронним ґрунтовим термометром, приймаючи за середнє арифметичне значення із трьох послідовних вимірів. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом [8, с. 10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводилися у липні 2017 року. Середина літа була обрана, як найпоказовіший місяць у вегетаційному періоді для порівняння здатності до продукування CO_2 розораного та цілинного ґрунтів [9, с. 150].

Перший етап дослідження проходив в умовах Правобережного Степу на чорноземі звичайному. Мінімальна величина сумарного за період дослідження потоку CO_2 спостерігалася на агрогенних розораних ґрунтах, максимальна – на еталонних цілиних ґрунтах під курганами (рис. 1.). Ці ре-

зультати ми можемо пов'язати з відсутністю на цілиних ґрунтах відчуження рослинного матеріалу, у вигляді врожаю.

Рясна рослинність, значна коренева маса цих рослин призводить до посилення кореневого дихання та мікробіологічної активності ґрунту в цілому. При цьому, на противагу орним ґрунтам, в цілиних, або перелогових ґрунтах змінюються направленості фізичних, хімічних і біологічних процесів, що, в свою чергу відображається на інтенсивності продукування вуглекислоти.

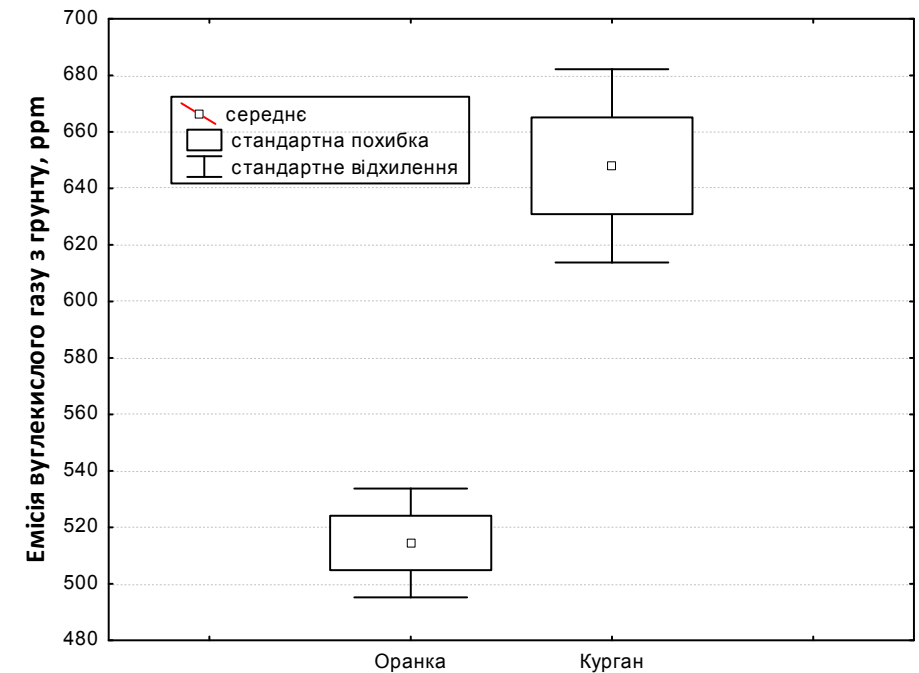


Рисунок 1. Інтенсивність виділення CO_2 з природних та агрогенних чорноземів звичайних в умовах Правобережного Степу України

Кількість CO_2 , що надходить з ґрунту, визначається як біологічними чинниками (темпом росту та розвитку рослин і мікроорганізмів, диханням коренів), так і фізичними умовами навколишнього середовища (температура та вологість повітря і ґрунту та ін.). У зв'язку з цим емісія CO_2 з поверхні ґрунту має досить чітку добову динаміку. Вплив вологості і температури ґрунту позначається як на фізичних параметрах ґрунту (вмісті повітря, повітропроникності, швидкості дифузії газів), так і на інтенсивності біологічних процесів, що протікають в ньому [10, с. 19-29]. Отже, супутні спостереження за вологістю та температурою ґрунту ілюструють залежність інтенсивності продукування CO_2 від комбінації цих фізичних чинників (рис. 2.).

На розораній ділянці температура ґрунту на час дослідження коливалася у межах 27-29 °C, за низької вологості, близької до вологості в'янення рослини (7-9%), емісія CO_2 була істотно нижча, ніж на цілиній ділянці (див. рис. 1.).

Отримані дані свідчать про високий потенціал до секвестрації вуглецю для цілинного ґрунту, але за специфічних гідротермічних умов – емісійний потік, а відповідно і втрати ґрунтового вуглецю, на розораній ділянці були нижчими ніж на природному ґрунті.

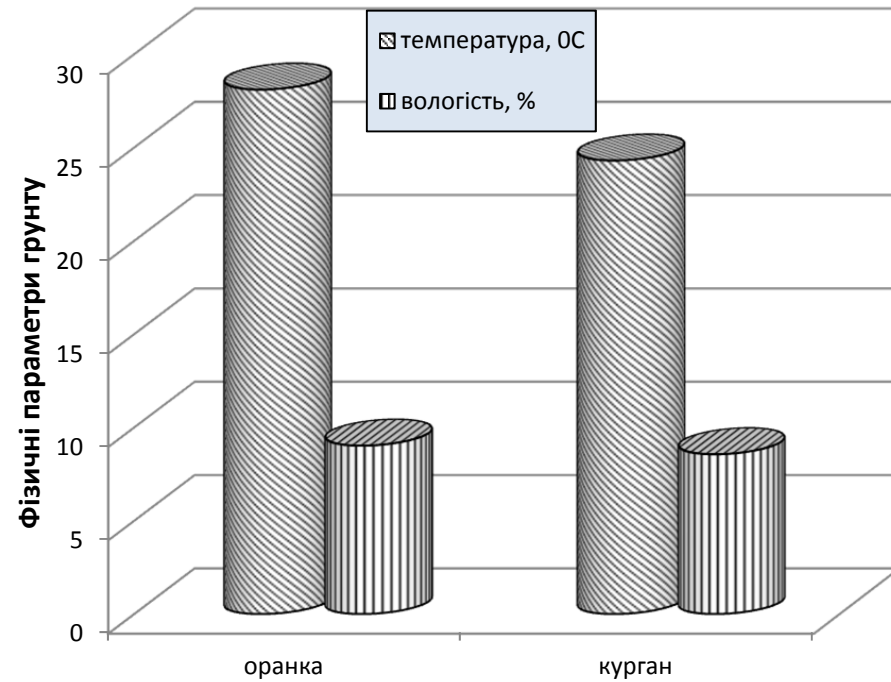


Рисунок 2. Фізичні параметри чорнозему звичайного

Другий етап дослідження проходив в умовах Сухого Степу України, на території заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна. Високі температурні показники не сприяли посиленому витоку вуглекислоти, до того ж, спостереження супроводжувалися посиленими поривами вітру до 15м/с (за даними метеорологічної станції «Асканія-Нова»). Але отримані результати підтверджують дані першого етапу спостереження (див. рис. 1.). Посилене продукування вуглекислого газу з цілинного дослідного майданчика обумовлене активною трав'янистою рослинністю, яка має значну кореневу масу, що дає істотний внесок в кореневе дихання ґрунту (рис. 3).

Також, особливу роль відіграє щільність ґрунту – на більш ущільненій цілинній ділянці концентрація CO_2 у повітрі над поверхнею ґрунту істотно вища, оскільки дифузійні процеси проходять значно повільніше, ніж на розораній [11, с. 306-313]. Спостереження за температурою ґрунту показали, що у зв'язку із відсутністю суцільного покриття рослинними рештками верхній шар розораного ґрунту прогрівався сильніше, що теж не сприяло інтенсивному ґрунтовому диханню (рис. 4.).

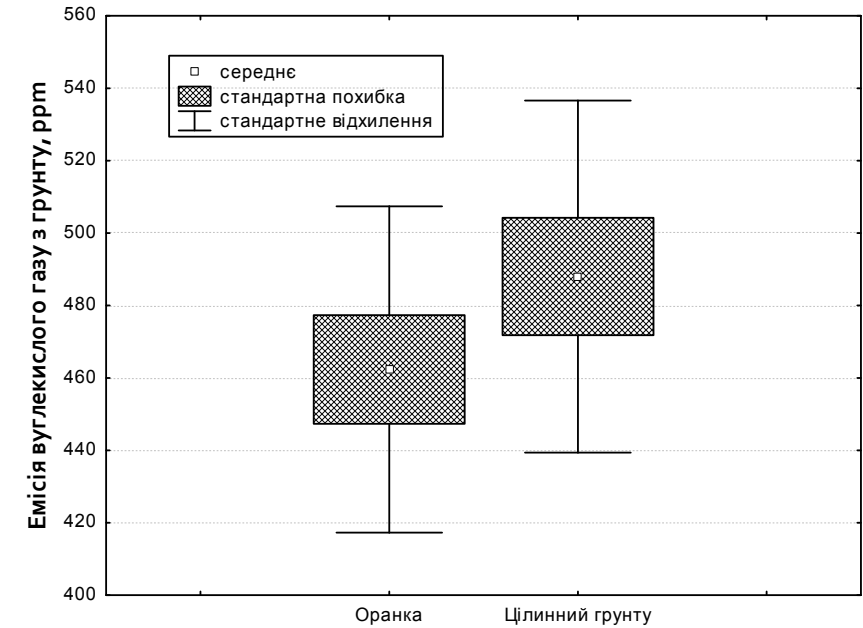


Рисунок 3. Інтенсивність виділення CO_2 з природних та агрогенних темно-каштанових ґрунтів в умовах Сухого Степу України

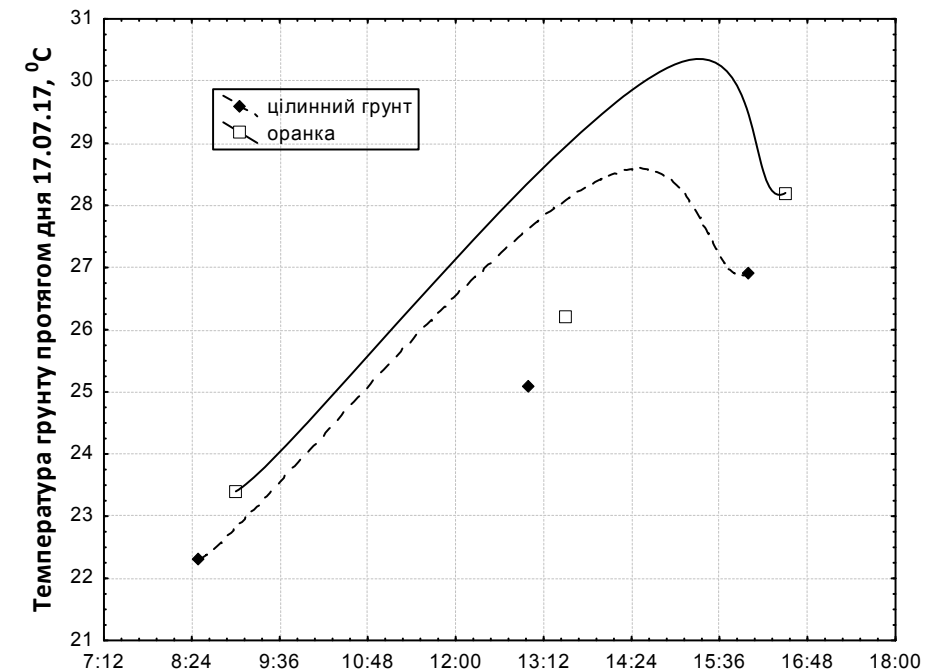


Рисунок 4. Денна динаміка температури орного шару темно-каштаново ґрунту в умовах Сухого Степу України

У зв'язку з значною денною варіабельністю показників дихання актуально проводити спостереження 3-5 разів на день, з наступним усередненням результату [12, с. 85-87]. Порівняння результатів вимірювань, отриманих впродовж дня, показує, що діапазон коливань виділення CO₂ з поверхні може становити ($\pm 15\%$), причому зниження активізації дихання спостерігалось у після полуденні години (рис.5.). Отримані дані доводять залежність динаміки емісії CO₂ від інтенсивності сонячної радіації, температури та вологості ґрунту у верхньому шарі, які змінюються впродовж дня.

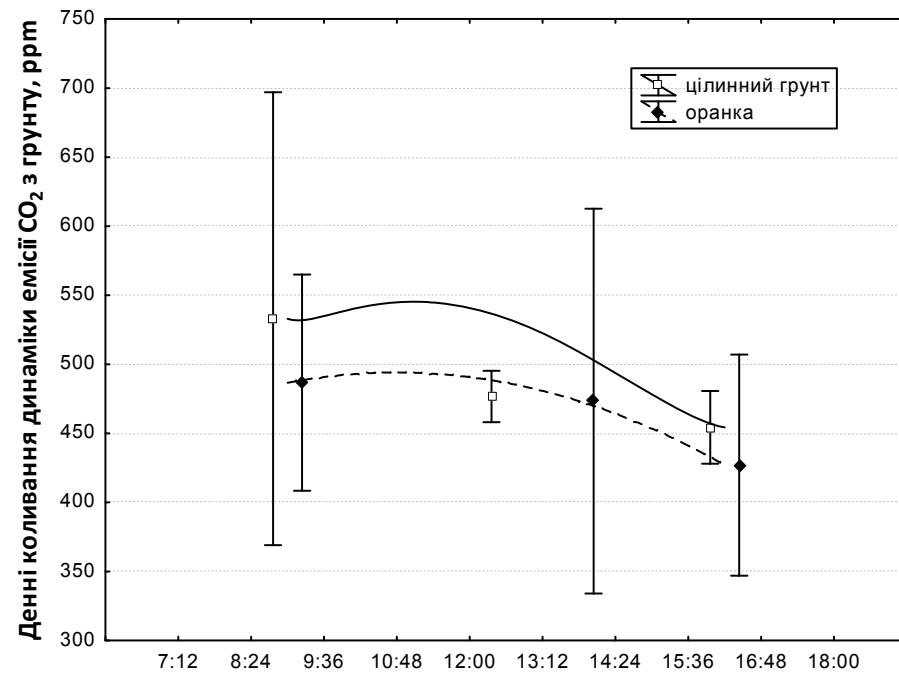


Рисунок 5. Денна динаміка емісії вуглекислого газу з темно-каштаново ґрунту в умовах Сухого Степу України (позначено середні значення та межі коливань)

Висновки і пропозиції. Доведено, що інтенсивність виділення вуглекислого газу з ґрунту та динаміка цього показника значною мірою залежить від гідротермічних умов, зокрема вологості та температури ґрунту.

Отримані результати порівняння інтенсивності виділення вуглекислоти з цілинних ґрунтів та з оранки свідчать про інтенсивніший емісійний потік CO₂ з природних ґрунтів. У зв'язку з відсутністю відчуженням біомаси з врожаєм, а також внаслідок великої доли багаторічних трав, характер біологічного кругообігу речовин на цілинних ґрунтах призводить до посилення продукування вуглецю.

Встановлено, що денні коливання інтенсивності виділення CO₂ з поверхні ґрунту складають від 5 до 15%. Доведено, що залежно від умов зволоження, підвищення температури ґрунту в полуденні години може сприяти зниженню обсягів продукування вуглекислоти. Для зменшення впливу денної динаміки виділення CO₂ з ґрунту на оцінку обсягів емісії, вимірювання слід проводити в

декілька прийомів впродовж дня (не менше, ніж тричі) із подальшим усередненням результатів.

У зв'язку з вищенаведеним надзвичайно актуальною є організація агроекологічного моніторингу парникових газів, що виділяються сільськогосподарськими угіддями. Така об'єктивна інвентаризація парникових газів дозволить більш точно контролювати кругообіг вуглецю в агроecosистемах та знизити рівень емісії CO₂ з них.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Наумов А. В. Дыхание почвы: составляющие, экологические функции, географические закономерности : автореф. дис. на соискание ученой степени доктора биологических наук 03.00.27. – «Почвоведение» / А. В. Наумов. – Новосибирск, 2004. – 39 с.
2. Лазарев А. А. О влиянии сельскохозяйственной культуры на свойства черноземов Лесостепной полосы / А. А. Лазарева. – М.: Изд-во АН СССР, 1936. – 71 с.
3. Орлов Д. С. Запасы углерода органических соединений в почвах Российской федерации / Д. Орлов, О. Бирюкова // Почвоведение. – 1995. – № 1. – С. 21-32.
4. Чимитдоржиева Э. О. Эмиссия диоксида углерода из постагрогенных степных и сухостепных почв Западного Забайкалья / Э. О. Чимитдоржиева, г. Д. Чимитдоржиев // Известия ТСХА. – 2011. – № 2. – С. 93-102.
5. Пуртова Л.Н. Эмиссия углекислого газа из почв природных и антропогенных ландшафтов Юга Приморья / Л.Н. Пуртова, Н.М. Костенков, В.А. Семаль // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1-3. – С. 585-589.
6. Портативные газоанализаторы для мониторинга CO₂ в воздухе. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.testo.kiev.ua
7. Сябрук О. П. Вплив природних та антропогенних чинників на динаміку емісії CO₂ з чорноземів в умовах Лівобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.03. – «Агроґрунтознавство і агрофізика» / О. П. Сябрук. – Харків, 2015. – 23 с.
8. Якість ґрунту. Визначення сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод (ISO 11465:1993, IDT) : ДСТУ ISO 11465-2001. – [Чинний від 2003–01–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2002. – 10 с. – (Національний стандарт України).
9. Титлянова А.А. Режимы биологического круговорота / А.А. Титлянова, М. Тесаржова. – Новосибирск. :Наука, 1991. – 150 с.
10. Масягина О. В. Эмиссия CO₂ с поверхности напочвенного покрова в лиственных лесах Центральной Эвенкии / О. В. Масягина // Лесоведение. – 2005. – № 6. – С. 19-29.
11. Волошенюк А. В., Сябрук О. П. Влияние систем обработки и no-till на физические свойства и дыхание почвы / А. В. Волошенюк, О. П. Сябрук // Материалы научной международной конференции "Почва и удобрения в современном сельском хозяйстве" посвященной 120-летию со дня рождения академика Иона Дикусара. – Молдова, 2017. – С.306-313.
12. Сябрук О. П. Добова динаміка виділення CO₂ з поверхні чорнозему типового / О.П. Сябрук// Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих

учених, приурочена 115-річчю від дня народження Д. С. Дуки. – Умань, 2017. – С.85-87.

УДК 502.5

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЧИСЕЛЬНІ РОЗРАХУНКИ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ НИЖНЬОГО ДНІПРА

Шахман І.О. – к. геогр. н., доцент ХДАУ,
Бистрянцева А.М. – к. ф.-м. н., доцент ХДУ,
Пічура В.І. – к. с.-г. н., доцент ХДАУ

У статті висвітлено застосування математичних моделей при дослідженні гідроекологічних проблем. Виконана оцінка якості води поверхневих вод Нижнього Дніпра (2013–2015 рр.) в межах Херсонської області за різними методиками за гідрохімічними показниками відповідно до діючих нормативів якості поверхневих водних ресурсів рибогосподарського призначення. Встановлено, що віднесення басейну Нижнього Дніпра до водного об'єкту рибогосподарського призначення на сьогодні пов'язано з певними екологічними ризиками.

Ключові слова: математична модель, екологічна оцінка якості води, гідрохімічні показники, водні об'єкти рибогосподарського призначення.

Шахман И.А., Быстрянцева А.Н., Пичура В.И. Математическое моделирование гидроэкологических процессов и численные расчёты гидрохимического режима Нижнего Днепра

В статье освещено применение математических моделей при исследовании гидроэкологических проблем. Выполнена оценка качества воды поверхностных вод Нижнего Днепра (2013–2015 гг.) в пределах Херсонской области по разным методикам по гидрохимическим показателям в соответствие действующим нормативам качества поверхностных водных ресурсов рыбохозяйственного значения. Установлено, что на сегодня считать бассейн Нижнего Днепра водным объектом рыбохозяйственного значения связано с определёнными экологическими рисками.

Ключевые слова: математическое моделирование, экологическая оценка качества воды, гидрохимические показатели, водные объекты рыбохозяйственного значения.

Shakhman I.A., Bystriantseva A.N., Pichura V.I. Mathematical modeling of hydroecological processes and numerical calculations of the hydrochemical regime of the Lower Dnieper

The article highlights the application of mathematical models in the research of hydroecological problems. Estimation of the quality of surface water of the Lower Dnieper (2013-2015) within the Kherson region by different methods by hydrochemical parameters in accordance with the current standards for the quality of surface water resources of fishery significance was executed. It was established that for today it is connected with certain ecological risks to consider the basin of the Lower Dnieper as a water object of fishery significance.

Keywords: mathematical modelling, ecological estimation of water quality, hydrochemical parameters, water objects of fishery significance.

Постановка проблеми. Еволюція сучасної науки характеризується глибоким проникненням математичних методів дослідження у різні сфери наукової думки. Сьогодні існує досить широкий діапазон застосування математичного моделювання до розв'язання багатьох екологічних, в тому числі й гідроекологіч-

них, проблем. Більше того, досвід застосування математичного та імітаційного моделювання не викликає жодних сумнівів щодо ефективності цього методу при дослідженні та прогнозуванні стану водних екосистем та якості води в умовах антропогенного впливу [1]. Оцінка, прогнозування стану гідроекології та розробка механізмів раціонального їх використання є одним з найважливіших завдань сучасних гідроекологічних досліджень, які обов'язково повинні ґрунтуватися на комплексній оцінці стану водних екосистем за гідрологічними, гідрохімічними та гідробіологічними показниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для успішного розв'язання складних практичних питань сучасної екології, особливо тих, що пов'язані з оцінкою та прогнозуванням якості природних вод і стану водних екосистем, використовують наступні імітаційні математичні моделі [1, 2]:

- модель водного режиму водного об'єкту;
- модель водно-сольового режиму;
- модель розповсюдження та накопичення різних токсичних і радіоактивних речовин;
- модель динаміки розчинених у воді кисню та органічних речовин;
- модель динаміки біогенних елементів тощо.

Сукупність процесів, що визначають стан досліджуваної водної екологічної системи, характеризується певними кількісними показниками, які при моделюванні цих процесів приймаються як змінні або сталі величини. Для кількісної характеристики абіотичних (фізико-хімічних, неживих) процесів часто використовуються концентрації C_{ij} j -ї речовини на i -й ділянці. Потім на основі фунда-

ментальних законів фізики, збереження речовини, енергії та інших, а також враховуючи основні закони фізико-хімічної кінетики, складається баланс кругообігу речовин та енергії в даній водній екосистемі. Сукупність (множина) одержаних балансових і кінетичних співвідношень між змінними C_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, 3, \dots, m$) і різними сталими (параметрами), як правило записуються у вигляді алгебраїчних, трансцендентних та диференціальних рівнянь. Ці рівняння є основою імітаційної математичної моделі, яка за допомогою програмного забезпечення дозволяє визначати (обчислювати), прогнозувати, оцінювати, аналізувати різні варіанти (сценарії) зміни в просторі і в часі основних показників (характеристик) стану водних екосистем і якості води залежно від зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на протікання різноманітних гідрофізичних, гідрохімічних та гідробіологічних процесів [1].

Якість води і стан прісноводних екосистем різних водних об'єктів (річок, озер, водосховищ, лиманів, каналів тощо) визначаються різними гідрохімічними, гідрофізичними та гідробіологічними показниками. На динаміку цих показників впливають численні абіотичні і біотичні процеси, що відбуваються внаслідок взаємодії різних компонентів екосистеми із зовнішніми природними факторами і факторами антропогенного походження. Крім цього, на динаміку водного і гідрохімічного режимів впливають внутрішньоводоймні процеси. Тому математичні та імітаційні моделі формування якості води в водних об'єктах повинні розроблятися з урахуванням взаємодії всіх основних факторів і процесів, що

впливають на динаміку показників якості води, зокрема показників гідрохімічного режиму (концентрації чи іншого інгредієнта). До таких факторів належать [1]:

- зміна річкового стоку або попусків води через греблю ГЕС;
- вплив підземного стоку;
- надходження дренажних вод з гідромеліоративних систем;
- надходження води і забруднюючих речовин з площі водозбору у вигляді промислових і побутових стоків;
- седиментація завислих у воді частинок;
- скаламучування донних відкладів;
- безповоротне водоспоживання;
- трансформація речовин (інгредієнтів) внаслідок фізико-хімічних, радіоактивних і біологічних перетворень;
- випаровування води з поверхні водоймищ.

При побудові математичної моделі гідрохімічного режиму. Як правило, використовуються досить прості математичні методи. Зокрема, вдаються до осереднення шуканих величин (концентрацій) по одному або двом просторовим координатам, а інколи і по всьому досліджуваному простору (по всій ділянці).

Значний внесок в наукові дослідження гідрохімічного режиму водних об'єктів басейну р. Дніпро належить вченим Київського національного університету імені Тараса Шевченка – Гореву Л.М., Пелешенку В.І., Хільчевському В.К., Руденку Р.В., Медведю В.М., Кравчинському Р.Л. та ін. [3]. Вагомі результати в розробці та в провадженні сучасних методик комплексної оцінки стану поверхневих вод зробили українські вчені Шерстюк Н.П. [4], Клименко М.О., Вознюк Н.М., Приходько В.Ю., Ліхо О.А., Бондарчук І.А., Романенко В.Д., Линник П.М. [5–7] та інші вітчизняні науковці. Дослідники відзначають, що за останніми дослідженнями поверхневих вод р. Дніпро, особливо в середній та нижній її течії, відбувається постійне їх забруднення та спостерігається перевищення значень гранично допустимих концентрацій (ГДК) речовин (вміст заліза, амонію, сульфатів, біогенних речовин тощо).

Постановка завдання. Метою роботи є проведення комплексної оцінки якості води річки Дніпро за період спостереження 2013-2015 рр. за різними методиками визначення якості води поверхневих водних об'єктів відповідно до рибогосподарських норм, як найбільш чутливих до змін екологічного стану річки.

Комплексні індекси, на основі яких здійснюється оцінка, розраховуються за всіма показниками якості вод або за їхніми частинами. Послідовність виконання оцінки складається з двох етапів: на першому етапі здійснюється розрахунок значення показника, а на другому за розрахованим значенням індексу і за шкалою якості дається словесна характеристика води. Оцінка має декілька балів.

Індекс забруднення води (ІЗВ) розраховується за формулою [8, 9]:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (1)$$

де $ГДК_i$ – гранично допустима концентрація хімічного компоненту; C_i – фактична концентрація хімічного компоненту; 6 – кількість інгредієнтів.

Отже, кількість показників, які беруться для розрахунку ІЗВ, повинна бути шість, і включати розчинений кисень (O_2), біохімічне споживання кисню ($БСК_5$), амоній (NH_4^+), нітрити (NO_2^-), нафтопродукти ($НП$), феноли (C_6H_5OH).

На відміну від інших показників, для розчиненого кисню при розрахунках ІЗВ береться співвідношення норматив ($ГДК_i$)/реальна концентрація (C_i). Критерії оцінки якості вод за ІЗВ наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Критерії оцінки якості вод за індексом забруднення води (ІЗВ)

Клас якості води	Характеристика класу	Значення індексу забруднення води
I	Дуже чиста	$\leq 0,3$
II	Чиста	0,31–1,0
III	Помірно забруднена	1,01–2,5
IV	Забруднена	2,51–4,0
V	Брудна	4,01–6,0
VI	Дуже брудна	6,01–10,0
VII	Надзвичайно брудна	>10,0

До I класу належать води, на які найменше впливає антропогенне навантаження. Значення їх гідрохімічних і гідробіологічних показників близькі до природних значень для даного регіону. Для вод II класу характерні певні зміни порівняно з природними, однак ці зміни не порушують екологічної рівноваги. До III класу належать води, які перебувають під значним антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості екосистем. Води IV–VII класів – це води з порушеними екологічними параметрами, і їхній екологічний стан оцінюється як екологічний регрес.

Модифікований ІЗВ [8, 9] розраховується теж за шістьма показниками: біохімічне споживання кисню ($БСК_5$) та розчинений кисень (O_2) є обов'язковими, а інші чотири показника беруть з найбільшими відношеннями по ГДК з переліку:

SO_4^{2-} , Cl^- , $ХСК$, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , $Fe_{заг}$, Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} , Al^{3+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , As^{3+} , нафтопродукти ($НП$), синтетичні поверхнево-активні речовини ($СПАР$).

Методика Гідрохімічного інституту (ГХІ) [10, 11] полягає в одержанні одноступінчастої оцінки якості води і проведенні на її основі класифікації води за ступенем придатності для основних видів водокористування. Відповідно до цієї методики [10, 11] оцінка на основі комбінаторного індексу забруднення (КІЗ) включає декілька етапів: визначення характеру забруднення за величиною умовного коефіцієнта комплексності; встановлення рівня і класу якості води за величиною комбінаторного індексу забруднення; виділення пріоритетних забруднюючих компонентів за кількістю і складом лімітуючих показників забруднення; проведення диференційованої оцінки лімітуючих забруднюючих речовин.

Умовний коефіцієнт комплексності розраховується за формулою:

$$K_{\%} = \frac{m'}{m} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де m' – кількість речовин, вміст яких перевищує ГДК; m – загальне число нормативних інгредієнтів, обумовлених програмою досліджень.

При $K < 10\%$ проводиться обстеження за конкретними забруднюючими речовинами. Визначаються максимальні концентрації і забезпеченість перевищень ГДК (1ГДК, 10ГДК, 100ГДК).

При $K \geq 10\%$ проводиться триступенева класифікація.

Перший ступінь класифікації заснований на встановленні міри стійкості забруднення (повторюваності P випадків перевищення ГДК):

$$P_i = N_{ГДК_i} / N_i, \quad (3)$$

де $N_{ГДК_i}$ – число результатів аналізу, в яких вміст i -го інгредієнта перевищує його гранично допустиму концентрацію; N_i – загальне число результатів аналізу i -го інгредієнта.

Другий ступінь класифікації ґрунтується на встановленні рівня забруднення, мірою якого є кратність K перевищення ГДК:

$$K_i = C_i / ГДК_i. \quad (4)$$

Оціночні бали визначаються згідно таблиць 2 і 3.

Таблиця 2 – Класифікація водних об'єктів за повторюваністю забруднення

Повторюваність, %	Характеристика забруднення води	Часткові оціночні бали	
		виражені умовно	абсолютні значення
0–10	одиничне	a	0–10
10–30	нестійке	b	10–30
30–50	стійке	c	30–50
50–100	характерне	d	50–100

Таблиця 3 – Класифікація водних об'єктів за рівнем забруднення

Кратність перевищення нормативів	Характеристика забруднення води	Часткові оціночні бали	
		виражені умовно	абсолютні значення
0–2	низький	a_1	0–10
2–10	середній	b_1	10–30
10–50	високий	c_1	30–50
50–100	дуже високий	d_1	50–100

При визначенні першого і другого ступенів класифікації води по кожному з інгредієнтів розраховуються узагальнені оцінки якості води по таблиці 4.

Таблиця 4 – Оцінка стану вод водних об'єктів за окремими показниками

Комплексна характеристика стану забруднення води водних об'єктів	Загальні оціночні бали		Характеристика якості води водних об'єктів
	виражені умовно	абсолютні значення	
Одинична забрудненість			
низького рівня	$a \cdot a_1$	1	слабо забруднена
середнього рівня	$a \cdot b_1$	2	забруднена
високого рівня	$a \cdot c_1$	3	брудна
дуже високого рівня	$a \cdot d_1$	4	брудна
Нестійка забрудненість			
низького рівня	$b \cdot a_1$	2	забруднена
середнього рівня	$b \cdot b_1$	4	брудна
високого рівня	$b \cdot c_1$	6	дуже брудна
дуже високого рівня	$b \cdot d_1$	8	дуже брудна
Стійка забрудненість			
низького рівня	$c \cdot a_1$	3	брудна
середнього рівня	$c \cdot b_1$	6	дуже брудна
високого рівня	$c \cdot c_1$	9	дуже брудна
дуже високого рівня	$c \cdot d_1$	12	неприпустимо брудна
Характерна забрудненість			
низького рівня	$d \cdot a_1$	4	брудна
середнього рівня	$d \cdot b_1$	8	дуже брудна
високого рівня	$d \cdot c_1$	12	неприпустимо брудна
дуже високого рівня	$d \cdot d_1$	16	неприпустимо брудна

Для заключного, третього ступеня класифікації комбінаторний індекс забруднення ($KIЗ$) розраховується шляхом додавання узагальнених оціночних балів S_i , по усіх n показниках:

$$KIЗ = \sum_{i=1}^n S_i. \quad (5)$$

Класифікація якості води виконується в залежності від значення $KIЗ$ і кількості лімітуючих показників забруднення ($ЛПЗ$) (табл. 5). До $ЛПЗ$ води відносять будь-який показник, за яким значення S_i , дорівнює 12 або 16.

Таблиця 5 – Класифікація якості води водних об'єктів за значеннями *KI3* та *ЛПЗ*

Клас якості води	Розряд класу якості	Характеристика забрудненості води	Величина <i>KI3</i> з урахуванням <i>ЛПЗ</i>					
			без <i>ЛПЗ</i>	1 <i>ЛПЗ</i> (k=0,9)	2 <i>ЛПЗ</i> (k=0,8)	3 <i>ЛПЗ</i> (k=0,7)	4 <i>ЛПЗ</i> (k=0,6)	5 <i>ЛПЗ</i> (k=0,5)
I	–	Слабо забруднена	1n	0,9n	0,8n	0,7n	0,6n	0,5n
II	–	Забруднена	1n ÷ 2n	0,9n ÷ 1,8n	0,8n ÷ 1,6n	0,7n ÷ 1,4n	0,6n ÷ 1,2n	0,5n ÷ 1,0n
III	–	Брудна	2n ÷ 4n	1,8n ÷ 3,6n	1,6n ÷ 3,2n	1,4n ÷ 2,8n	1,2n ÷ 2,4n	1,0n ÷ 2,0n
III	а	Брудна	2n ÷ 3n	1,8n ÷ 2,7n	1,6n ÷ 2,4n	1,4n ÷ 2,1n	1,2n ÷ 1,8n	1,0n ÷ 1,5n
III	б	Брудна	3n ÷ 4n	2,7n ÷ 3,6n	2,4n ÷ 3,2n	2,1n ÷ 2,8n	1,8n ÷ 2,4n	1,0n ÷ 2,0n
IV	а	Дуже брудна	4n ÷ 6n	3,6n ÷ 5,4n	3,2n ÷ 4,8n	2,8n ÷ 4,2n	2,4n ÷ 3,6n	2,0n ÷ 3,0n
IV	б	Дуже брудна	6n ÷ 8n	5,4n ÷ 7,2n	4,8n ÷ 6,4n	4,2n ÷ 5,6n	3,6n ÷ 4,8n	3,0n ÷ 4,0n
IV	в	Дуже брудна	8n ÷ 10n	7,2n ÷ 9,0n	6,4n ÷ 8,0n	5,6n ÷ 7,0n	4,8n ÷ 6,0n	4,0n ÷ 5,0n
IV	г	Дуже брудна	10n ÷ 11n	9,0n ÷ 9,9n	8,0n ÷ 8,8n	7,0n ÷ 7,7n	6,0n ÷ 6,6n	5,0n ÷ 5,5n

Виклад основного матеріалу дослідження. Вихідною інформацією для оцінки якості водних ресурсів Нижнього Дніпра в межах Херсонської області (у створах: р. Дніпро – смт. Нововоронцовка-Ушкалка, Каховське вдсх. (195 км від гирла); р. Дніпро – м. Херсон, 1 км вище міста (40 км від гирла); р. Дніпро – с. Кизомис, рукав Рвач (0 км від гирла)) є результати аналітичного контролю поверхневих вод Державного агентства вод за 2013–2015 роки (проаналізовано 108 проб – 2916 хімічних показників), що були систематизовані в таблиці середньорічних концентрацій забруднюючих речовин.

Виконана оцінка якості води за гідрохімічними показниками за індексом забруднення води (*ІЗВ*) відповідно до рибогосподарських норм, які найбільш жорстко установлюють *ГДК* для більшості неорганічних та органічних речовин. Приклади розрахунків для створу р. Дніпро – смт. Нововоронцовка-Ушкалка, Каховське вдсх. (195 км від гирла) за 2013–2015 рр. наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Комплексна оцінка якості води р. Дніпро – смт. Нововоронцовка-Ушкалка за період 2013–2015 рр.

Рік спостереження	Індекс забрудненості води (<i>ІЗВ</i>)	Клас якості води	Ступінь чистоти
2013	0,35	II	чиста
2014	0,26	I	дуже чиста
2015	1,29	III	помірно забруднена

За період дослідження ступінь чистоти річкової води змінився від категорії “чиста” (2013 р.) до “помірно забрудненої” (2014 р.).

Оцінка якості води за модифікованим індексом забруднення (*МІЗВ*) виконана за нормативами якості вод водойм рибогосподарського призначення для

всього періоду, що досліджується, а приклади розрахунків для створу р. Дніпро – м. Херсон, 1 км вище міста (40 км від гирла) наведені в таблиці 7.

Таблиця 7 – Комплексна оцінка якості води р. Дніпро – м. Херсон за період 2013–2015 рр.

Рік спостереження	Модифікований індекс забрудненості води (<i>МІЗВ</i>)	Клас якості води	Ступінь чистоти
2013	1,44	III	помірно забруднена
2014	1,25	III	помірно забруднена
2015	3,33	IV	забруднена

Наступним етапом дослідження було проведення оцінки якості води Нижнього Дніпра та придатності цих вод для використання у рибному господарстві за методикою Гідрохімічного інституту [10], яка передбачає розрахунок комбінованого індексу забруднення *KI3*. Умовний коефіцієнт комплексності (2) перевищує 10% для всіх років розглянутого періоду, тому нами виконана триступенева класифікація. Результати розрахунків *KI3* і *ЛПЗ* та визначення класифікації якості наведені, як приклад, для створу р. Дніпро – с. Кизомис, рукав Рвач (0 км від гирла) у таблиці 8.

Порівняльна характеристика індексів забруднення води (*ІЗВ*), модифікованих індексів забруднення (*МІЗВ*) та комбінованих індексів

Таблиця 8 – Комплексна оцінка якості води р. Дніпро – с. Кизомис, рукав Рвач за період 2013–2015 рр.

Рік	<i>KI3</i>	<i>ЛПЗ</i>	Клас якості води	Розряд класу якості	Характеристика забруднення води
2013	40	0	III	а	брудна
2014	51	0	III	а	брудна
2015	46	0	III	а	брудна

забруднення (*KI3*) для ділянки Нижнього Дніпра, яка знаходиться в межах Херсонської області, за період 2013–2015 рр. та оцінка якості води водного об'єкту приведена в таблиці 9.

Індекс забруднення води за період спостережень змінювався в межах 0,23–1,29, максимальна величина (*ІЗВ* = 1,29) характерна для 2015 року. Загалом, клас якості води змінювався від I (дуже чиста) до III класу (помірно забруднена). Використання модифікованого індексу забруднення показало, що якість води набагато гірша: кількісні показники змінюються від 1,19 (2014 р.) до 3,48 (2015 р.), а відповідний їм ступінь чистоти оцінюється як “помірно забруднена” та “забруднена”. Спостерігається неспівпадіння результатів розрахунків за модифікованим та не модифікованим *ІЗВ*, тому виконано подальше дослідження якості води за методикою Гідрохімічного інституту. Результати оцінки якості води Нижнього Дніпра за рибогосподарськими показниками за комбінованим індексом забруднення мають переважно III клас якості води, відповідно до якого дніпровська вода характеризується як “брудна”.

Динаміка зміни концентрацій речовин у Нижньому Дніпрі в межах Херсонської області на протязі 2013–2015 рр. демонструє негативний техногенний вплив на систему хімічного складу води річки. Найчастіше спостерігалось перевищення

значень нормативів якості вод водних об'єктів рибогосподарського призначення по мінералізації, фосфатам, хімічному споживанню кисню (ХСК (*Cr*), ХСК (*Mn*)), алюмінію, залізу, міді, нафтопродуктам, що має руйнівний вплив на розвиток водних біоресурсів та аквакультури.

Поточні зведені результати оцінки якості води Нижнього Дніпра за гідрохімічними показниками, на жаль, демонструють неможливість використання нижньої течії річки для рибного господарства.

Висновки. Проведена оцінка якості води за індексами забруднення (*ІЗВ*), модифікованими індексами забруднення води (*МІЗВ*) не є достатньою для обґрунтованого повного висновку стосовно екологічного стану водного об'єкту. Визначення якості води за методикою Гідрохімічного інституту (комбінаторні індекси забруднення) дозволяє врахувати ефект сумачії шкідливих речовин і підвищує достовірність результатів дослідження, та стверджувати з певною вірогідністю, що віднесення басейну Нижнього Дніпра до водного об'єкту рибогосподарського призначення на сьогодні пов'язано з певними екологічними ризиками. Передбачається подальше дослідження якості дніпровської води за комплексними показниками екологічного стану.

Таблиця 9 – Зведені результати оцінки якості води Нижнього Дніпра за різними методиками за нормативами якості води поверхневих водних об'єктів рибогосподарського призначення за 2013-2015 рр.

Пост	Якісна оцінка ступеня забруднення								
	<i>ІЗВ</i>			<i>МІЗВ</i>			<i>КІЗ</i>		
2013 рік									
р. Дніпро – смт. Нововоронцовка-Ушкалка, Каховське вдсх. (195 км від гирла)	0,35	II	чиста	1,58	III	помірно забруднена	43	III	брудна
р. Дніпро – м. Херсон, 1 км вище міста (40 км від гирла)	0,31	II	чиста	1,44	III	помірно забруднена	40	III	брудна
р. Дніпро – с. Кизомис, рукав Рвач (0 км від гирла)	0,32	II	чиста	1,43	III	помірно забруднена	40	III	брудна
2014 рік									
р. Дніпро – смт. Нововоронцовка-Ушкалка, Каховське вдсх. (195 км від гирла)	0,26	I	дуже чиста	1,19	III	помірно забруднена	36	II	забруднена
р. Дніпро – м. Херсон, 1 км вище міста (40 км від гирла)	0,23	I	дуже чиста	1,25	III	помірно забруднена	32	II	забруднена
р. Дніпро – с. Кизомис, рукав Рвач (0 км від гирла)	0,30	I	дуже чиста	1,21	III	помірно забруднена	51	III	брудна
2015 рік									
р. Дніпро – смт. Нововоронцовка-Ушкалка, Каховське вдсх. (195 км від гирла)	1,29	III	помірно забруднена	3,39	IV	забруднена	43	III	брудна
р. Дніпро – м. Херсон, 1 км вище міста (40 км від гирла)	1,27	III	помірно забруднена	3,33	IV	забруднена	46	III	брудна
р. Дніпро – с. Кизомис, рукав Рвач (0 км від гирла)	1,28	III	помірно забруднена	3,48	IV	забруднена	46	III	брудна

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. – К. Видавничий дім "КМ Академія", 2002. – 203 с.
2. Лаврик В.І., Боголюбов В.Н. Управление качеством поверхностного стока с помощью математического моделирования процессов самоочищения // Гидробиол. журн. – 2006. – Т. 42, № 1. – С. 108–119.
3. Перевозчиков І.М. Гідрохімічний режим та якість води річки Інгулець // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія / [Перевозчиков І.М., Савицький В.М.]; за ред. д. геогр. наук В.К. Хільчевського; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – Київ, 2013. – Т. 1(28). – С. 76–82.
4. Шерстюк Н.П., Хільчевський В.К. Особливості гідрохімічних процесів у техногенних і природних водних об'єктах Кривбасу. – Дніпропетровськ: Акцент, 2012. – 263 с.
5. Романенко В.Д. Комплексна оцінка екологічного стану басейну Дніпра / В.Д. Романенко, М.Ю. Євтушенко, П.М. Линник, О.М. Арсан, М.І. Кузьменко, Л.О. Журавльова, В.Г. Кленус, Ю.В. Плігін, В.І. Щербак, П.Г. Шевченко. – К. : Інститут гідробіології НАНУ, 2000. – 103 с.
6. Linnik P.N. Impact of humic substances on the secondary pollution of an aquatic environment by heavy metals and some organic compounds caused by the bottom sediments / P.N. Linnik, T.A. Vasylichuk, V.P. Osypenko, A.V. Zubko // Polish Journal Chemistry. – 2008. – Vol. 82. – P. 411–418.
7. Linnik P.N. Some peculiarities of metal migration in the aerobic and anaerobic conditions in the surface water bodies / P.N. Linnik // Russian Journal of General Chemistry. – 2010. – Vol. 80, N 13. – P. 2682–2693.
8. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник / С.М. Юрасов, Т.А. Сафранов, А.В. Чугай. – Одеса: Екологія, 2012. – 168 с.
9. Юрасов С.М. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення / С.М. Юрасов, С.О. Кур'янова, М.С. Юрасов // Український гідрометеорологічний журнал. – 2009. – №5. – С. 42–53.
10. Емельянова В.П. Оценка качества поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям / В.П. Емельянова, Г.Н. Данилова, Т.Х. Колесникова // Гидрохимические материалы. – 1983. – Т. LXXXVIII / – С. 119–129.
11. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод / С.І. Сніжко – К.: Ніка-Центр, 2001. – 262 с.

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
Кирилов Юрій Євгенійович

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 відскановану 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 невіршених 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 Подаків

Контактна інформація редакції: 73006, Україна, м. Херсон,
вул. Стрітенська, б. 23, Редакція «Таврійського наукового вісника»
Телефон: +38 (050) 518-37-18
podakov19@gmail.com

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Акімова Р. В.	252	Максимов Д.О.	148
Алмашова В.С.	11	Макуха О.В.	76
Андрієнко А.Л.	3	Масик І. М.	67
Андрієнко О.О.	3	Мельник І. О.	83
Бабік Н. П.	159	Мельник О. В.	83
Базалій В.В.	11	Морозов В.В.	88
Бакланова Л.В.	184	Морозов О.В.	88
Бистрянцева А.М.	260	Непран А. В.	237
Блажко А. П.	210	Непран І. В.	237
Бойко М.О.	11	Нетіс В.І.	100
Бреус Д.С.	220	Нікішов О.О.	24
Бурикін С.І.	133	Онищенко С.О.	11
Бутенко А.О.	60	Опара В.О.	193
Вельвер М.О.	133	Охтінов Д.С.	220
Вовченко Б.О.	167	Панкова О. В.	39
Вожегов С.В.	24	Петрова О.І.	193
Вожегов С.Г.	19	Пічур В.І.	260
Волошенко А. В.	252	Погорелова А. О.	188
Гейна К.М.	226	Подмазка О.В.	107
Гетья А.А.	173	Покопцева Л.А.	45
Головащенко М.Ф.	232	Попсуй В.В.	193
Голуб В.А.	179	Приймак В.В.	245
Грабовський М. Б.	30	Рарок А.В.	112
Гутянський Р. А.	39	Росоха В.І.	198
Дрозд О. О.	83	Рудік О.Л.	117
Дудченко К.В.	19	Свиридовський В.М.	152
Єременко О.А.	45	Сидякіна О.В.	124
Іванів М.О.	124	Сілецька О. В.	124
Кабанець В. М.	52	Січкарь В. І.	133
Китаєва А.П.	184	Собко М.Г.	60
Коваленко І. М.	67	Стрижак А.М.	141
Коваленко І.М.	60	Сушко О.Б.	203
Козленко Є.В.	88	Сябрук О. П.	252
Коковіхін С.В.	24	Ткачова О.Л.	198
Корбич Н.М.	167	Тодорова Л.В.	45
Корж О.В.	193	Ушкаренко В.О.	148
Коцюбенко Г. А.	188	Федорович С. І.	159
Лавренко С.О.	148	Федорчук М.І.	152
Ласька С.С.	245	Ченіна Н.О.	88
Литвинова О. М.	237	Шахман І.О.	260
М'ялковський Р. О.	94	Яковлева М. В.	39

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО	3
Андрієнко О.О., Андрієнко А.Л. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби в степу України.....	3
Базалій В.В., Бойко М.О., Алмашова В.С., Онищенко С.О. Ріст та розвиток вегетативних органів гібридів сорго зернового в залежності від строків сівби та густоти посівів в умовах півдня України.....	11
Вожегов С.Г., Дудченко К.В. Вплив режиму зрошення рису на сольовий режим ґрунту.....	19
Вожегов С.В., Коковіхін С.В., Нікішов О.О. Вплив агротехнічних заходів на насінневу продуктивність сортів пшениці озимої в умовах півдня України.....	24
Грабовський М. Б. Формування продуктивності сорго цукрового як біоенергетичної культури залежно від рівня мінерального живлення.....	30
Гутянський Р. А., Яковлева М. В., Панкова О. В. Ефективність ґрунтових гербіцидів у посівах сої.....	39
Єременко О.А., Тодорова Л.В., Покопцева Л.А. Вплив погодних умов на проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку олійних культур.....	45
Кабанець В. М. Мінливість біометричних показників рослин конопель сорту глянца за умов вирощування.....	52
Коваленко І.М., Бутенко А.О., Собко М.Г. Формування продуктивності еспарцету піщаного під впливом способів та глибини основного обробітку ґрунту.....	60
Коваленко І. М., Масик І. М. Вплив технології вирощування кукурудзи на зерно на урожайність та економічну ефективність в умовах лівобережного лісостепу України.....	67
Макуха О.В. Особливості формування сухої речовини фенхелю звичайного залежно від агротехнічних заходів в умовах півдня України.....	76
Мельник О. В., Дрозд О. О., Мельник І. О. Етилен-активність яблук сорту голден делішес, оброблених інгібітором етилену, залежно від строку збору та місця заготівлі.....	83
Морозов В.В., Морозов О.В., Ченіна Н.О., Козленко Є.В. Обґрунтування критеріїв якості поливної води для ґрунтів інгулецького зрошуваного масиву.....	88
М'ялковський Р. О. Вплив факторів інтенсифікації на фотосинтетичну діяльність посівів картоплі (<i>solanum tuberosum</i> L.).....	94
Нетіс В.І. Формування елементів продуктивності сої за різних заходів вирощування.....	100
Подмазка О.В. Прогнозування показників засолених та осолонцьованих площ ґрунтів на території чаплинського району херсонської області.....	107
Рарок А.В. Елементи продуктивності посівів гречки залежно від строків і способів збирання врожаю.....	112
Рудік О.Л. Вплив агротехнічних заходів вирощування льону олійного, призначеного для подвійного використання, на структуру стеблостою.....	117
Сілецька О. В., Сидякіна О.В., Іванів М.О. Урожайність та якість зеленої маси кормових культур в умовах зрошення на півдні України.....	124

Січкач В. І., Бурикіна С.І., Вельвер М.О. Нут: факти і перспективи наукових досліджень в світі та Україні (оглядова).....	133
Стрижак А.М. Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва насіння сої в Україні.....	141
Ушкаренко В.О., Лавренко С.О., Максимов Д.О. Математичне моделювання врожаю зерна квасолі звичайної (<i>phaseolus vulgaris</i> L.) залежно від технологічних прийомів її вирощування.....	148
Федорчук М.І., Свиридовський В.М. Економічна та енергетична ефективність цибулі ріпчастої залежно від умов зволоження та захисту.....	152

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	159
Бабік Н. П., Федорович Є. І. Вплив віку першого отелення корів молочних порід на їх продуктивне довголіття.....	159
Вовченко Б.О., Корбич Н.М. Ефективність схрещування овець таврійського типу асканійської породи з м'ясо-сальними і м'ясними баранами.....	167
Гетя А.А. Перспективи удосконалення системи забезпечення племінної роботи в Україні.....	173
Голуб В.А. Стерилізація курей-реципієнтів за допомогою бусульфана, як етап технології транспрантації яєчників.....	179
Китасва А.П., Бакланова Л.В. Вік першого осіменіння телиць залежно від генотипу батьків та сезону народження.....	184
Коцюбенко Г. А., Погорелова А. О. Динаміка титрів антитіл у кролів різних типів вищої нервової діяльності за дії асоційованої вакцини «лапімун гемікс»..	188
Петрова О.І., Попсуй В.В., Корж О.В., Опара В.О. Порівняльна оцінка шкіряної сировини бугайців м'ясних порід в умовах півночі України.....	193
Росоха В.І., Ткачова О.Л. Асоційований зв'язок цитогенетичного профілю з біотехнологічною придатністю сперми жеребців.....	198
Сушко О.Б. Співвідношення різних форм оваріальних дисфункцій у корів високопродуктивних молочних стад.....	203

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА	210
Блажко А. П. Еколого-іригаційне оцінювання якості поверхневих вод в басейні річки хаджидер одеської області.....	210
Бреус Д.С., Охтінов Д.С. Моделювання ґрунтового-екологічного потенціалу херсонської області.....	220
Гейна К.М. Біологічна характеристика риби дніпровсько-бузької гирлової системи.....	226
Головащенко М.Ф. Зміна інтенсивності рубок догляду в штучних сосняках на території України.....	232
Непран І. В., Непран А. В., Литвинова О. М. Організація та проведення екологічного страхування в Україні.....	237
Приймак В.В., Ласька С.С. Дослідження рівня екологічної свідомості учнів херсонської багатопрофільної гімназії №20 імені Бориса Лавренюва.....	245
Сябрук О. П., Акімова Р. В., Волошенко А. В. Емісія вуглекислого газу з природних та агрогенних ландшафтів.....	252
Шахман І.О., Бистрянцева А.М., Пічуря В.І. Математичне моделювання гідро-екологічних процесів та чисельні розрахунки гідрохімічного режиму нижнього Дніпра.....	260

ОГЛАВЛЕНИЕ

Андриенко О.А., Андриенко А.Л. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от сроков посева в Степи Украины.....	3
Базалий В.В., Бойко Н.А., Алмашова В.С., Онищенко С.А. Рост и развитие вегетативных органов гибридов сорго зернового в зависимости от сроков сева и густоты посева в условиях Юга Украины.....	11
Вожегов С.Г., Дудченко Е.В. Влияние режима орошения риса на солевой режим почвы.....	19
Вожегов С.Г., Коквихин С.В., Никишов А.А. Влияние агротехнических мероприятий на семенную продуктивность сортов пшеницы озимой в условиях юга Украины.....	24
Грабовский Н.Б. Формирование производительности сорго сахарного как биоэнергетической культуры в зависимости от уровня минерального питания.....	30
Гутянский Р. А., Яковлева М. В., Панкова О. В. Эффективность почвенных гербицидов в посевах сои.....	39
Єременко О.А., Тодорова Л.В., Покопцева Л.А. Влияние погодных условий на прохождение и продолжительность фенологических фаз роста и развития масличных культур.....	45
Кабанец В.М. Изменчивость биометрических показателей растений конопли сорта глянь в условиях выращивания.....	52
Коваленко И.М., Бутенко А.А., Собко Н.Г. Формирование продуктивности эспарцета песчаного под влиянием способов и глубины основной обработки почвы.....	60
Коваленко И. Н., Масик И. Н. Влияние технологии выращивания кукурузы на зерно на урожайность и экономическую эффективность в условиях Левобережной Лесостепи Украины.....	67
Макуха О.В. Особенности формирования сухого вещества фенхеля обыкновенного в зависимости от агротехнических мероприятий в условиях юга Украины.....	76
Мельник А. В., Дрозд О. А., Мельник И. А. Этилен-активность яблок сорта Голден Делишес, обработанных ингибитором этилена, зависимо от срока сбора и места заготовки.....	83
Морозов В.В., Морозов А.В., Ченина Н.А., Козленко Е.В. Обоснование критериев качества поливной воды для почв Ингулецкого орошаемого массива.....	88
Мялковський Р. А. Влияние факторов интенсификации на фотосинтетическую деятельность посевов картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.).....	94
Нетис В.И. Формирование элементов продуктивности сои при различных приёмах выращивания.....	100
Подмазка А.В. Прогнозирование показателей засоленных и осолонцованных площадей почв на территории Чаплинского района Херсонской области.....	107
Рарок А.В. Элементы продуктивности посевов гречихи зависимо от сроков и способов уборки.....	112
Рудик А.Л. Влияние агротехнических приемов возделывания льна масличного, предназначенного для двойного использования, на структуру стеблестоя.....	117
Силецкая О.В., Сидякина Е.В., Иванив Н.А. Урожайность и качество зеленой массы кормовых культур в условиях орошения на юге Украины.....	124
Сичкарь В.И., Бурькина С.И., Вельвер М.А. Нут: факты и перспективы научных исследований в мире и Украине.....	133
Стрижак А.М. Современное состояние и перспективы развития производства семян сои в Украине.....	141
Ушкаренко В.А., Лавренко С.О., Максимов Д.А. Математическое моделирование урожая зерна фасоли обыкновенной (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) в зависимости от технологических приемов её выращивания.....	148

Федорчук М.И., Свиридовский В.Н. Экономическая и энергетическая эффективность лук репчатый зависимости от условий увлажнения и защиты..... 152

ЖИВОТНОВОДСТВО, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ..... 159

Бабик Н. П., Федорович Е. И. Влияние возраста первого отела коров молочных пород на их продуктивное долголетие.....	167
Вовченко Б. Е., Корбич Н. Н. Эффективность скрещивания овец таврийского типа асканийской породы с мясо-сальными и мясными баранами.....	173
Гетья А.А. Перспективы усовершенствования системы обеспечения племенной работы в Украине.....	179
Китаева А.П., Бакланова Л.В. Возраст первого осеменения телок зависимо от генотипа родителей и сезона рождения.....	184
Коцюбенко Г. А., Погорелова А. О. Динамика титров антител у кроликов разных типов высшей нервной деятельности по действию ассоциированной вакцины «Лапимун Гемикс».....	188
Петрова Е.И., Попсуй В.В., Корж О.В., Опара В.О. Сравнительная оценка кожевенного сырья бычков мясных пород в условиях Севера Украины.....	193
Россоха В.И., Ткачѐва О.Л. Ассоциированная связь цитогенетического профиля с биотехнологической пригодностью спермы жеребцов.....	198
Сушко А.Б. Соотношение разных форм овариальных дисфункций у коров высокопродуктивных молочных стад.....	203

ЭКОЛОГИЯ, ИХТИОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА..... 210

Блажко А.П. Эколого-ирригационное оценивание качества поверхностных вод в бассейне реки Хаджидер Одесской области.....	210
Бреус Д.С., Охтинов Д.С. Моделирование почвено-экологического потенциала Херсонской области.....	220
Гейна К.Н. Биологическая характеристика рыбаца Днепровско-Бугской устьевой системы.....	226
Головащенко Н.Ф. Изменение интенсивности рубок ухода в искусственных сосняках на территории Украины.....	232
Непран И.В., Непран А. В., Литвинова Е. Н. Организация и проведение экологического страхования в Украине.....	237
Приймак В.В., Ласька С.С. Исследования экологической сознательности учащихся Херсонской многопрофильной гимназии №20 имени Бориса Лавренѐва.....	245
Сябрук О. П., Акимова Р. В., Волошенко А. В. Эмиссия углекислого газа из природных и агрогенных ландшафтов.....	252
Шахман И.А., Быстрянцева А.Н., Пичура В.И. Математическое моделирование гидроэкологических процессов и численные расчёты гидрхимического режима Нижнего Днѐпра.....	260

CONTENTS

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION, VEGETABLE AND MELON GROWING	3
Andrienko O.A., Andrienko A.L. Productivity of hybrids corn depending on the time of sowing in the Steppe of Ukraine	3
Bazaliy V.V., Boyko N.A., Almashova V.S., Onishchenko S.A. Growth and development vegetative organs of hybrids of sorghum grain in dependence from the timing of planting and seeding density in the conditions of the South of Ukraine	11
Vozhegov S.G., Dudchenko E.V. Influence of rice irrigation regime on the salt regime of the soil	19
Vozhegov S.G., Kokvikhin S.V., Nikishov A.A. Influence of agrotechnical measures for seed productivity of wheat varieties winter in the south of Ukraine	24
Grabovsky N.B. Forming the productivity of sorghum sugar as bioenergetic culture depending on the level of mineral nutrition	30
Gutyansky R.A., Yakovleva M.V., Pankova O.V. Efficiency soil herbicides in soybean crops	39
Oremenko O.A., Todorova L.V., Pokoptseva L.A. The influence of weather conditions for the passage and duration of phenological phases of growth and development of oilseeds	45
Kabanets V.M. Variability of plant biometrics Cannabis varieties look in the conditions of growing	52
Kovalenko I.M., Butenko A.A., Sobko N.G. Formation productivity of sainfoin sand under the influence of methods and depth of basic tillage	60
Kovalenko I.N., Masik I.N. The influence of growing technology maize for grain for yield and economic efficiency in the conditions of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine	67
Makuha O.V. Features of the formation of dry matter fennel ordinary depending on agrotechnical measures in the conditions of the south of Ukraine	76
Melnik A.V., Drozd O.A., Melnik I.A. Ethylene activity of apple varieties Golden Delicious, treated with an ethylene inhibitor, depending on the term collection and place of harvesting	83
Morozov V.V., Morozov A.V., Chenina N.A., Kozlenko E.V. Justification of quality criteria for irrigation water for soils of Ingulets irrigated massif	88
Myalkovskiy R.A. Effect of intensification factors on the photosynthetic activity of potato crops (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	94
Netis V.I. Formation of elements of soybean productivity at various methods of cultivation	100
Padding A.V. Forecasting indicators of saline and solonchaks of soil areas in the Chaplinsky district of the Kherson region	107
Rarok A.V. Elements of productivity of buckwheat crops depend on the rows and cleaning methods	112
Rudik A.L. The influence of agrotechnical methods of flax cultivation, intended for dual use, on the structure of the stemstock	117
Sileckaya O.V., Sidiyagina E.V., Ivaniv N.A. Yield and quality of green mass of fodder crops in conditions of irrigation in the south of Ukraine	124

Sichkar V.I., Burykina S.I., Volver M.A. Nut: facts and perspectives scientific research in the world and in Ukraine	133
Strizhak A.M. Current state and development prospects production of soybean seeds in Ukraine	141
Ushkarenko V.A., Lavrenko S.O., Maksimov D.A. Mathematical modeling of the harvest of bean grain (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) in dependence from technological methods of its cultivation	148
Fedorchuk M.I., Sviridovsky V.N. Economic and energy efficiency onions depending on the conditions of moisturizing and protecting	152
LIVESTOCK, FEED PRODUCTION, STORAGE AND AGRICULTURAL PROCESSING	159
Babik N.P., Fedorovich E.I. Influence of the age of the first calving of cows Dairy breeds for their productive longevity	167
Vovchenko B.E., Korbich N.N. Efficiency of crossing Taurian sheep type of Askanian breed with meat and greengrods and meat rams	173
Getya A.A. Prospects for improving the security system breeding work in Ukraine	179
Kitaeva A.P., Baklanova L.V. Age of first insemination of heifers depending on the genotype of the parents and the birth season	184
Kotsyubenko G.A., Pogorelova A.O. Dynamics of Antibody Titers in rabbits of different types of higher nervous activity on the effect of the associated vaccine "Lapimunum Gemiks"	188
Petrova E.I., Popsuy V.V., Korzh O.V., Opara V.O. Comparative evaluation tanning raw materials of steers of meat breeds in the conditions of the North of Ukraine	193
Rossokha V.I., Tkacheva O.L. Associated relationship of cytogenetic a profile with the biotechnological suitability of sperm stallions	198
Sushko A.B. Ratio of different forms of ovarian dysfunction in cows of highly productive dairy herds	203
ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE	178
Blazhko A.P. Ecological and irrigation assessment of surface water quality in the Khadjid river basin, Odessa region	210
Breus D.S., Okhtinov D.S. Modeling of soil-ecological potential of the Kherson region	220
Hein K.N. Biological characteristics of fishes Dnieper-Bug wellhead system	226
Golovashchenko N.F. Change in intensity of thinning in artificial pine forests on the territory of Ukraine	232
Nepran I.V., Nepran A.V., Litvinova Ye. N. Organization and environmental insurance in Ukraine	237
Priymak V.V., Laska S.S. Studies of environmental consciousness students of the Kherson multidisciplinary Gymnasium number 20 named after Boris Lavrenov	245
Syabruk O.P., Akimova R.V., Voloshenyuk A.V. The emission of carbon dioxide gas from natural and agrogenic landscapes	252
Shakhman I.A., Bystryantseva A.N., Pichura V.I. Mathematical modeling of hydroecological processes and numerical calculations hydrochemical regime of the Lower Dnieper	260

Таврійський науковий вісник

Випуск 99

Сільськогосподарські науки

Підписано до друку 05.02.2018 р.

Формат 70x100 1/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 16,27.

Видання та друк: ПП «ОЛДІ-ПЛЮС»
e-mail: office@oldiplus.com
73033 м. Херсон, а/с № 15
Свід. сер. ХС № 2 від 16.08.2000 р.