

ISSN 2226-0099

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



Таврійський науковий вісник

Сільськогосподарські науки

Випуск 100

Том 1

Херсон – 2018

Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 100. Т. 1. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2018. – 328 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). Свідчення 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 Наталя 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 технологій 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. Волченко 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. Герайзале Акіф Паша огли – професор Інституту ґрунтознавства та агрохімії (Республіка Азербайджан), д.с.-г.н., професор
14. Іовенко 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 ДПД «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. Осаловський Збигнев – ректор Поморської Академії (м. Слупськ, Республіка Польща), д.біол.н., професор
20. Папакіна Наталя 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.ген.т., 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 агровиробництва 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»

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО И БАХЧЕВОДСТВО
AGRICULTURE, CROP PRODUCTION, VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 633.11.1

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, ДОБРИВА Й ПОПЕРЕДНИКА

Андрійченко Л.В. – к.с.-г.н., вчений секретар,
ДУ «Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту
зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України»
Качанова Т.В. – к.с.-г.н., провідний науковий співробітник,
ДУ «Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту
зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України»

У статті розглядається вплив комплексної взаємодії факторів «сорт-попередник-добриво» на реалізацію продуктивності пшениці озимої при вирощуванні її в умовах Південного Степу України. Середня врожайність пшениці озимої по досліді у роки досліджень склала 2,60 т/га. На неудобреному фоні одержали врожай зерна у межах 1,48-2,82 т/га. Внесення $N_{30}P_{60}$ під передпосівний обробіток ґрунту підвищувало врожайність на 0,17-0,66 т/га, ранньовесняне підживлення у фазу відновлення весняної вегетації – на 0,64-1,09 т/га, підживлення у фазі повного виходу у трубку – на 0,43-1,40 т/га. У середньому по фонах живлення максимальну зернову продуктивність по чорному пару забезпечили сорти Благодарка одеська і Куяльник – 4,40-4,45 т/га (різниця була у межах похибки досліді). При розміщенні сортів по стерні ця тенденція зберігалася. Найбільш відзивним на добрива і найбільш врожайним по попереднику «соняшник» виявився сорт Куяльник.

Ключові слова: пшениця озима, добриво, сорт, попередник, технологія вирощування, врожайність, структура врожаю.

Андрейченко Л.В., Качанова Т.В. Формирование урожая зерна пшеницы озимой в степной зоне Украины в зависимости от сорта, удобрения и предшественника

В статье приведены данные влияния комплексного взаимодействия факторов сорт-предшественник-удобрение на реализацию продуктивности пшеницы озимой при выращивании ее в условиях южной Степи Украины. Исследования проводили на протяжении 2013-2015 гг. на землях Николаевской государственной сельскохозяйственной опытной станции Института орошаемого земледелия НААН Украины. Объектом исследований служили

районированные на юге Украины сорта пшеницы озимой Куяльник, Косовица, Херсонская безостая, Антоновка и Благодарка одесская. Кроме того, схема опыта включала пять вариантов внесения азотно-фосфорных удобрений: без удобрений (контроль), $N_{30}P_{60}$, $N_{30}P_{60}+N_{30}$ в фазу возобновления весенней вегетации (BBV), $N_{30}P_{60}+N_{30}$ в фазу BBV+N₂₀ в фазу выхода в трубку (ПВТ) и $N_{30}P_{60}+N_{60}$ в фазу BBV+N₂₀ в фазу ПВТ, на которые накладывались три предшественника: черный пар, пшеница озимая, подсолнечник. Средняя урожайность пшеницы озимой по опыту в годы исследований составила 2,60 т/га. На неудобренном фоне получили урожайность зерна 1,48-2,82 т/га. Внесение $N_{30}P_{60}$ под предпосевную обработку почвы повышало урожай на 0,17-0,66 т/га, ранневесенняя подкормка в фазу восстановления весенней вегетации – на 0,64-1,09 т/га, подкормка в фазе полного выхода в трубку – на 0,43-1,40 т/га. В среднем по фонам питания максимальную зерновую продуктивность по черному пару обеспечили сорта Благодарка одесская и Куяльник – 4,40-4,45 т/га (разница была в пределах ошибки опыта). При размещении сортов по стерне эта тенденция сохранилась. Наиболее отзывчивым на удобрения и более урожайным по предшественнику подсолнечник оказался сорт Куяльник.

Ключевые слова: пшеница озимая, удобрение, сорт, предшественник, технология выращивания, урожайность, структура урожая.

Kachanova T.V., Andreychenko L.V. Shaping harvest grain winter wheat in steepe zone of Ukraine depending on variety, fertilizer and predecessor

To article these influences of complex interaction factor sort-predecessor-fertilizer on realization of productivity of winter wheat under growing its in conditions southern Steppe of Ukraine. Research was conducted during 2013-2015 on Mikolayiv state agricultural research station of Institute of irrigated agriculture of National agrarian Sciences of Ukraine. The object of research served as recognized in the south of Ukraine varieties of the wheat winter Kuyalnik, Kosovitca, Hersonskaya bezostaya, Antonovka and Blagodarka odesskaya. Also scheme of experience included five variants of nitrogen-phosphoric fertilizer application: without fertilizers (control), $N_{30}P_{60}$, $N_{30}P_{60}+N_{30}$ in phase of renewal vegetation period (RVP), $N_{30}P_{60}+N_{30}$ in phase RVP +N₂₀ in phase of stooing stage (SS) and $N_{30}P_{60}+N_{60}$ in phase RVP +N₂₀ in phase SS, on which were superimposed three predecessors: black pair, winter wheat, sunflower. Average yield of winter wheat on experience at research years has formed 2,60 t/ha. On without fertilizers background has got productivity grain 1,48-2,82 t/ha. Fertilizer application $N_{30}P_{60}$ under pre-sowing soil cultivation raised yield on 0,17-0,66 t/ha, early-spring nutrition in phase of renewal vegetation period – on 0,64-1,09 t/ha, nutrition in phase of in phase of stooing stage – on 0,43-1,40 t/ha. At the average on fertilizers background the maximum corn productivity on black pair have provided the variety Blagodarka odesskaya and Kuyalnik – 4,40-4,45 t/ha (difference was within mistake of experience). At accommodation variety on harvested field this trend ends. The most supportive on fertilizers and more productive variety Kuyalnik turned out to be on predecessor sunflower.

Key words: wheat winter, fertilizer, variety, predecessor, growing technology, yield, yield structure.

Постановка проблеми. Пшеница озима – найбільш урожайна колосова культура в Україні. Досить розвинута коренева система дозволяє їй успішно переборювати несприятливий вплив весняно-літньої посухи [1, с. 17; 2, с. 35], що є однією з основних причин зниження продуктивності ярих зернових культур у Степовій зоні України [3, с. 22]. Однак рівень зборів зерна пшениці озимої у нашій країні суттєво менший, ніж у багатьох зарубіжних країнах [1, с. 33]. До того ж, останніми роками в Україні намітилася тенденція до скорочення витрат на вирощування культури та, внаслідок цього, зниження рівня рентабельності виробництва зерна. Тому для забезпечення росту врожайності пшениці озимої необхідно підвищувати ефективність використання потенційних можливостей сортів і удосконалювати їх агротехніку. Більшість районованих сортів мають потенційну врожайність до 10 т/га і вище. Наша задача, з огляду на біологічні особливості культури і сорту, застосовувати відповідну технологію вирощування.

Зокрема, це стосується і таких маловитратних прийомів агротехніки, як підбір сортів та правильне розміщення у сівозміні, а також більш затратних, як то оптимізація мінерального живлення у посівах культури. Зважаючи на актуальність даного питання, на Миколаївській ДСГДС ІЗЗ НААН проводяться дослідження з удосконалення елементів технології вирощування сучасних сортів пшениці озимої.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Правильний вибір сорту з урахуванням попередника і використання раціональних доз добрив є визначальними факторами одержання високих врожаїв пшениці озимої. У даний час створення сортів пшениці озимої м'якої ведеться по двох основних напрямках: інтенсивного типу для посіву по парах і напівінтенсивного – для посіву по непарових попередниках. Створені сорти мають комплекс позитивних ознак і властивостей: висока зимостійкість, посухостійкість, стійкість до вилягання і впливу несприятливих факторів, що дозволяє ефективно використовувати їх у виробництві високоякісного зерна [1, с. 29]. Однією з цих властивостей, такої, що зазвичай мало використовується у виробництві, є неоднакова відзивність сортів на добрива. Тому рівень потенційної урожайності кращих сортів пшениці ще не реалізований повною мірою, зокрема, внаслідок недосконалої системи живлення рослин [2, с. 82; 3, с. 152].

У Степу України половина площі посівів пшениці озимої виробничники розміщують по чорному пару, іншу половину – по непарових попередниках, серед яких основними є кукурудза на силос, горох, соя, повторні посіви озимих, по пару [3, с. 107; 4, с. 89]. У даний час у зв'язку з різким збільшенням у структурі посівних площ соняшнику багато господарств змушені використовувати його як попередник пшениці озимої [5, с. 30].

Постановка завдання. Вивчення реакції сортів пшениці озимої по різних попередниках та на різних фонах мінерального живлення за вирощування їх у незрошуваних умовах Півдня України. Дослідження проводили на землях Миколаївської ДСГДС ІЗЗ НААНУ у 2013-2015 рр. Грунт дослідної ділянки – чорнозем південний на карбонатному лесі, що характеризується високим вмістом калію, середнім – фосфору та недостатньо забезпечений азотом. Клімат Миколаївської області – континентальний, характеризується різкими та частими коливаннями річних і місячних температур повітря, великими запасами тепла та посушливістю.

Об'єктом досліджень слугували районовані на півдні України сорти пшениці озимої Куяльник, Косовиця, Херсонська безоста, Антонівка та Благодарка одеська. Окрім сортів, схема дослідження включала п'ять варіантів азотно-фосфорних добрив: без добрив (контроль), $N_{30}P_{60}$, $N_{30}P_{60}+N_{30}$ у фазу відновлення весняної вегетації (ВВВ), $N_{30}P_{60}+N_{30}$ у фазу ВВВ+ N_{20} на початку виходу у трубку (ПВТ) і $N_{30}P_{60}+N_{60}$ у фазу ВВВ+ N_{20} у фазу ПВТ, на які накладалися три попередника: чорний пар, пшениця озима, соняшник. Повторність у досліді трикратна, площа посівної ділянки 170 м^2 , облікової 150 м^2 , загальна площа під дослідом становила 4,5 га.

Система обробітку по попередниках була загальноприйнятною для Степу України. Основне добриво $N_{30}P_{60}$ вносили восени під культивування, яка передувала передпосівній. Перше підживлення N_{30} або N_{60} проводили у період відновлення весняної вегетації (ВВВ) поверхневим способом, друге підживлення N_{20} – на

початку виходу у трубку (ПВТ) прикореневим способом зерною сівалкою (використовували аміачну селітру).

Виклад основного матеріалу дослідження. Продуктивність рослини – це комплексний показник, який можливо розчленувати на окремі компоненти, вони мають безпосередній вплив у підвищенні врожайності зерна. За роки проведення досліджень урожай зерна пшениці озимої залежав насамперед від взаємодії елементів продуктивності, таких як кількість продуктивних стебел, кількість зерен у колосі, маса зерен з одного колосу та маса 1000 зерен, які значно варіювали по варіантах удобрення.

Густота посівів є основним показником, що обмежує підвищення врожайності пшениці озимої в більшості районів її вирощування. За оптимальної густоти стояння формуються оптимальні значення продуктивного стеблостою рослин [5, с. 28]. У наших дослідженнях більша кількість продуктивних стебел формувалась у рослин удобрених варіантів, яка перевищувала за кількістю цей показник на ділянках, розміщених на неудобреному контролі у 1,4-1,8 рази. У середньому за 2013-2015 рр., найбільша кількість продуктивних стебел формувалась на фоні $N_{30}P_{60}+N_{60}$ (BBB) $+N_{20}$ (ПВТ) – 424 шт./м², дещо менша: на фоні $N_{30}P_{60}+N_{30}$ (BBB) $+N_{20}$ (ПВТ) – 406 шт./м².

Кількість колосків у головному колосі пшениці озимої зростала на 0,4-0,6 шт. у варіанті з ранньовесняним підживленням порівняно з неудобреним контролем та фоном $N_{30}P_{60}$. Підживлення у фазу виходу у трубку було неефективним. У рослин на удобрених фонах маса зерна з колосу коливалась від 1,17 до 1,28 г, найбільш продуктивним був колос у рослин на фоні $N_{30}P_{60}+N_{60}$ (BBB) $+N_{20}$ (ПВТ). Маса 1000 зерен по удобрених фонах перевищувала цей показник порівняно із контролем на 2,2-4,8 г.

У наших дослідженнях встановлено, що сорти також розрізнялися між собою за елементами продуктивності, що впливало і на врожайність зерна пшениці озимої (табл. 1). Одним з вирішальних факторів підвищення врожайності є коефіцієнт продуктивної кущистості, найбільшим він був у сорту Благодарка одеська. Озерненість колосу по сортах Косовиця та Херсонська безоста була у межах 21,6-21,9 шт., по сортах Куяльник, Антонівка та Благодарка одеська – 22,5-22,8. У середньому за 2013-2015 рр. найбільш крупне зерно формувалося у сорту Благодарка одеська, у решти сортів цей показник коливався у межах 33,8-36,0 г.

З урахуванням даних аналізу елементів продуктивності можна відмітити, що різниця в урожайності сортів найбільшою мірою визначалася вагою головного колосу та масою 1000 зерен. Оптимальними ці елементи продуктивності були у сорту Благодарка одеська, що і забезпечило найвищу урожайність зерна – 3,45 т/га. Сорт Куяльник також відрізнявся високою вагою головного колосу (0,80 г) та максимальною кількістю зерен у ньому (22,5 шт.), що забезпечило йому врожай зерна на рівні 3,40 т/га. По іншим сортам елементи продуктивності забезпечували урожайність 3,08-3,18 т/га.

Таблиця 1

**Елементи структури врожаю сортів пшениці озимої
(середнє по фонах живлення, попередник – чорний пар)**

Сорт	Кількість зерен у головному колосі, шт.	Вага головного колосу, г	Продуктивна кушистість	Маса 1000 зерен, г	Густина продуктивного стеблостоя, шт./м ²
Куяльник	22,5	0,80	1,1	35,6	405
Косовиця	21,6	0,73	1,1	33,8	401
Херсонська безоста	21,9	0,74	1,1	33,8	398
Антонівка	21,5	0,77	1,0	36,0	412
Благодарка одеська	22,8	0,84	1,1	36,9	391
Стандартне відхилення <i>S</i>	0,57	0,05	0,04	1,38	7,83
Стандартна похибка <i>Sx</i>	0,25	0,02	0,02	0,62	3,50

Наші дослідження показали, що всі сорти пшениці озимої, які висівалися у досліді, реагували на внесення мінеральних добрив (табл. 2).

Таблиця 2

**Врожайність пшениці озимої залежно від попередника,
фону живлення та сорту (середнє за 2013-2015 рр.)**

Попередник (А)	Сорт (С)	Фон живлення (В)				
		Без добрив	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ ⁺ N ₃₀	N ₃₀ P ₆₀ ⁺ N ₃₀ +N ₂₀	N ₃₀ P ₆₀ ⁺ N ₆₀ +N ₂₀
Чорний пар	Куяльник	2,69	3,04	3,66	4,09	3,50
	Косовиця	2,52	2,99	3,17	3,49	3,35
	Херсонська безоста	2,38	3,04	3,40	3,34	3,22
	Антонівка	2,61	3,01	3,47	3,60	3,24
	Благодарка одеська	2,82	3,00	3,73	3,97	3,75
Пшениця озима	Куяльник	2,03	2,43	2,99	3,00	2,70
	Косовиця	1,89	2,37	2,98	2,65	2,46
	Херсонська безоста	1,92	2,44	2,60	2,68	2,48
	Антонівка	1,74	2,26	2,51	2,68	2,53
	Благодарка одеська	1,83	2,31	2,90	2,86	2,87
Соняшник	Куяльник	1,89	2,13	2,70	2,44	2,36
	Косовиця	1,69	1,92	2,53	2,29	2,13
	Херсонська безоста	1,48	1,69	2,52	2,38	2,21
	Антонівка	1,53	1,70	2,21	2,25	2,01
	Благодарка одеська	1,51	1,74	2,54	2,10	2,03

*НІР*₀₅, *m/za*: А – 0,18-0,35; В – 0,28-0,56; С – 0,22-0,45;

AB – 0,49-0,98; *AC* – 0,39; *BC* – 0,63-0,77; *ABC* – 1,09-2,19.

Максимальна врожайність пшениці озимої на неодобреному фоні була сформована по чорному пару, після стерньового попередника вона була меншою на 28%, а після соняшнику – на 38%. При внесенні різних доз мінеральних добрив відбулося зростання врожайності по чорному пару – на 0,41-1,09 т/га, по стерньовому попереднику – на 0,49-0,92 т/га, по соняшнику – на 0,22-0,88 т/га.

Щодо реакції сортів на підживлення азотним добривом, то найбільш чутливим виявилися сорти Благодарка одеська та Херсонська безоста. Середня врожайність цих сортів за варіантами удобрення по чорному пару сформована на рівні 3,00-3,97 т/га, по стерні – 2,31-2,87 т/га, по соняшнику – 1,69-2,54 т/га. Отже, приріст їх врожайності залежно від дози добрив становив по чорному пару – 0,80-0,87 т/га, по стерні – 0,64-0,91 т/га, по соняшнику – 0,60-0,72 т/га.

Отже, можна стверджувати, що негативний вплив попередника можна компенсувати шляхом внесення добрив, середня врожайність від яких по такому попереднику як соняшник була вищою на 0,76 т/га (40%), аніж на неодобреному контролі, а по стерні – на 0,57 т/га або 35 %. Це свідчить про те, що після соняшника – більш збідненого попередника, рослини краще реагують на внесення мінеральних добрив.

Висновки. Середня врожайність пшениці озимої по досліді у роки досліджень склала 2,60 т/га. На неодобреному фоні отримана врожайність зерна 1,48-2,82 т/га. Внесення $N_{30}P_{60}$ під передпосівний обробіток ґрунту підвищувало врожай на 0,17-0,66 т/га, ранньовесняне підживлення у фазу відновлення весняної вегетації – на 0,64-1,09 т/га, підживлення у фазі виходу у трубку – на 0,43-1,40 т/га. У середньому по фонах живлення найвищу зернову продуктивність по чорному пару забезпечили сорти Благодарка одеська та Куяльник – 4,40-4,45 т/га (різниця була у межах похибки досліді). При розміщенні сортів по стерні ця тенденція збереглася. Найбільш відзивним на добрива і більш урожайним по попереднику соняшник виявився сорт Куяльник.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія. Херсон: Айлант, 2002. 276 с.
2. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: Олдіплюс, 2011. 460 с.
3. Шелепов В.В., Чебаков Н.Н., Вергунов В.А., Кочмарский В.С. Пшеница: история, морфология, биология, селекция К.: МИП им. В.Н. Ремесла, 2009. 543 с.
4. Макаров Л.Х., Скорий М.В. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах півдня України: монографія. Херсон: Айлант, 2010. 240 с.
5. Шевченко А.И. Озимые зерновые: технологические перспективы. *Агро-вісник України*. 2008. № 8. С. 28-32.

УДК 635.11:631.81.095.337:631.559

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ І ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ НА ПОСІВАХ БУРЯКА СТОЛОВОГО

Безвіконний П.В. – к.с.-г.н., доцент,
Подільський державний аграрно-технічний університет

У статті висвітлено результати формування маси коренеплодів буряка столового залежно від використання високопродуктивних сортів та комплексного застосування мікродобрив і фунгіцидів в умовах Лісостепу Західного. Встановлено, що на початкових етапах росту та розвитку маса коренеплодів буряка столового була невеликою, і у фазу змикання у міжряддях середня маса коренеплодів буряка столового сорту Гарольд була 96,7 г, а сорту Кестрел – 109,5 г. У розрізі сортів найвищого ефекту було досягнуто за вирощування сорту Кестрел найбільшу масу коренеплодів сорту Кестрел – 516,1 г отримано на варіанті зі застосуванням у позакореневе підживлення мікродобрива АДОБ макро+мікро з нормою внесення 2,0 кг/га та фунгіциду Імпакт з нормою внесення 0,25 л/га.

Ключові слова: буряк столовий, сорт, позакореневе підживлення, коренеплоди, мікродобрива.

Безвіконний П.В. Эффективность совместного применения фунгицидов и внекорневой подкормки микроудобрениями на посевах свеклы столовой

В статье отражены результаты формирования массы корнеплодов свеклы столовой в зависимости от использования высокопродуктивных сортов и комплексного применения микроудобрений и фунгицидов в условиях Лесостепи Западной. Установлено, что на начальных этапах роста и развития масса корнеплодов свеклы столовой была небольшой, и в фазу смыкания в междурядьях средняя масса корнеплодов свеклы столовой сорта Гарольд была 96,7 г, а сорта Кестрел – 109,5 г. В разрезе сортов высокого эффекта было достигнуто при выращивании сорта Кестрел. Наибольшая масса корнеплодов сорта Кестрел – 516,1 г получена на варианте с применением во внекорневую подкормку микроудобрения АДОБ макро + микро с нормой внесения 2,0 кг/га и фунгицида Импакт с нормой внесения 0,25 л/га.

Ключевые слова: свекла столовая, сорт, внекорневые подкормки, корнеплоды, микроудобрения.

Bezvikonnyy P.V. Efficacy of joint application of fungicides and foliar feeding with microfertilizers on red beet crops

The article presents the results of the formation of the mass of roots of red beet, depending on the use of high-yielding varieties and the complex application of microfertilizers and fungicides in the Western Forest-steppe. It was established that at the initial stages of growth and development the mass of root crops of beet was small, and in the intermediate row, the average weight of roots of beet Harold variety was 96,7 g, and the Kestrel variety – 109,5 g. In the category of the highest-grade varieties was achieved for the cultivation of the Kestrel variety. The largest mass of root crops of the Kestrel variety – 516.1 g. was obtained in a variant with application in the foliar feeding of microfertilizer ADOB macro+micro with a norm of introduction of 2.0 kg/ha and fungicide Impact with a norm of introduction of 0.25 l/ha.

Key words: red beets, variety (grade), foliar feeding, roots, microfertilizers.

Постановка проблеми. Головним напрямом збільшення виробництва продукції овочівництва і підвищення його економічної ефективності на нинішньому етапі є подальша інтенсифікація виробництва. Розвиток овочівництва необхідно орієнтувати насамперед на ресурсо- і енергоощадну технологію. І тому перед

наукою і виробництвом постає ряд завдань, поміж яких значне збільшення виробництва овочевої продукції та розширення асортименту овочевих культур [1].

Ефективними заходами формування високої врожайності та якості коренеплодів у сучасних технологіях вирощування буряка столового є високопродуктивні сорти та гібриди, ефективне застосування хелатних форм мікродобрив, контролювання ураження листкового апарату хворобами [2].

Тому, найважливішим завданням є збільшити врожайність з одиниці площі та покращення якості коренеплодів буряка столового на основі удосконалення сортових технологій його вирощування у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Система удобрення культур із високим біологічним потенціалом та потребою в елементах живлення має забезпечувати достатнє мінеральне живлення рослин впродовж усього періоду вегетації. За дефіциту органічних і мінеральних добрив значно зростає роль систем удобрення, які передбачають використання мікроелементів [3].

Правильно сформована рослина сучасних інтенсивних сортів буряка столового повинна мати певні оптимальні морфологічні показники, що може забезпечувати найвищу (близьку чи рівну потенційній) продуктивність їх посівів. Останнім часом розроблені та починають реалізовуватись на практиці моделі так званого ідеального типу (ідеатипу) рослин буряка столового для їх інтенсивних посівів. Значну цінність такої моделі представляє певна сукупність показників росту й розвитку ідеатипів рослин та їх зовнішнього (морфологічного) прояву. Це стосується кількості листків, площі й тривалості функціонування листкового апарату, його просторової організації, форми розетки, розмірів та форми листкових пластинок, вмісту у них хлорофілу, морфології коренеплоду [4].

За даними С.Ю. Булігіна, Л.Ф. Демишева, В.А. Дороніна та ін. [5] застосування хелатних мікродобрив швидко змінює стан плазми клітин листкових пластинок, підвищує активність ферментів, активізує обмін речовин.

Л.Г. Малютин, Н.Л. Малютина, С.М. Муханова, А.В. Эслингер [6] вважають, що позакореневе підживлення сільськогосподарських культур хелатними сполуками мікроелементів посилює дихання рослин, поглинальні і видільні функції кореневої системи. Шляхом інтенсифікації процесів обміну підвищується використання рослинами поживних речовин із ґрунту та добрив, що сприяє росту їх продуктивності.

Дослідження А.С. Заришняка, І.М. Жердецького [7] свідчать, що позакореневе підживлення має ряд переваг перед ґрунтовим внесенням мікродобрив, дозволяє уникнути сорбційних та інших складних процесів перетворення у ґрунті, забезпечує надходження мікроелементів безпосередньо в органи рослин, де відбувається первинне утворення органічної речовини, швидко збалансовує мікроелементне живлення, підвищує стійкість рослин до стресових факторів, посилює імунітет до ураження хворобами.

Одними з найнебезпечніших хвороб, здатних знизити урожай буряка столового на 30-40%, є церкоспороз та пероноспороз. У зв'язку з цим невіддільною частиною інтегрованого захисту буряка столового від хвороб є застосування фунгіцидів, що у стислі строки забезпечують високу ефективність. Не менш важливим є також внесення добрив для отримання стабільних урожаїв та підвищення якості коренеплодів. Порушення балансу між елементами живлення

негативно позначається не тільки на процесах росту, розвитку і продуктивності рослин, а й на їх фітосанітарному стані [8].

Вивчення оптимальних доз і строків застосування мікродобрив у позакореневе підживлення буряка столового, оптимізація композиційного їх складу, поєднане внесення мікродобрив і фунгіцидів – це заходи, які формують міцний фундамент для подальшого підвищення продуктивності і досягнення високих показників економічної та енергетичної ефективності агротехнології вирощування цієї культури [9].

У зв'язку з цим вивчення сумісного застосування мікродобрив та фунгіцидів на наростання маси коренеплодів буряка столового є важливим напрямком досліджень сучасної аграрної науки.

Постановка завдання. Метою дослідження було встановлення особливостей формування маси коренеплодів буряка столового залежно від використання високопродуктивних сортів та комплексного застосування мікродобрив і фунгіцидів в умовах Лісостепу Західного.

Матеріали та методи досліджень. Вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривами і використання фунгіцидів на нагромадження маси коренеплодів буряка столового проводилось протягом 2015-2017 років на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, мало гумусний, середньо суглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрінім) у шарі ґрунту 0-3 см становить 3,6-4,2%. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфілдом) становить 90-127 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) 138-174 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіріковим) – 145-185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається у межах 163-205 мг екв./кг. Гідролітична кислотність становить 17-22 мг екв./кг, ступінь насичення основами – 90%.

Розмір посівної ділянки становить 20 м², облікової – 15 м², повторність досліду – чотирикратна. Вирощували столові буряки сортів Кестрел та Гарольд.

Позакореневе підживлення рослин проводили у фазі змикання листків у рядках. Фунгіциди вносились одночасно з позакореневим підживленням у фазі змикання листків у рядках.

Досліджувані форми мікродобрив: Авангард Р Буряк – склад: N – 50 г/л,

K₂O – 10 г/л, MgO – 60 г/л, B – 6 г/л, Fe – 2 г/л, Mn – 15 г/л, Cu – 5 г/л, Zn – 7 г/л, Mo – 0,10 г/л, Co – 0,10 г/л. Норма внесення – 2 л/га. Сані Мікс – склад: N – 50 г/л, P₂O₅ – 40 г/л, K₂O – 10 г/л, MgO – 5 г/л, B – 5 г/л, Fe – 10 г/л, Mn – 10 г/л, Cu – 10 г/л, Zn – 10 г/л, Mo – 0,10 г/л, Co – 0,05 г/л. Норма внесення – 1,0 л/га.

Інтермаг – буряк – склад: N – 194 г/л, Na₂O – 39,0 г/л, MgO – 26,0 г/л, SO₃ 24,0 г/л, B – 6,45 г/л, Fe – 2,6 г/л, Mn – 8,4 г/л, Cu – 2,6 г/л, Zn – 6,5 г/л, Mo – 0,065 г/л, Ti – 0,26 г/л. Норма внесення – 2 л/га. АДОБ макро+мікро – склад: N – 10 %, P₂O₅ – 5, K₂O – 15, MgO – 10, B – 1,0, Cu – 0,01, Fe – 0,02, Mn – 0,05, Mo – 0,01, Zn – 0,01, S – 5,0 %. Норма внесення – 2 кг/га.

У дослідженнях застосовували такі фунгіциди: Імпакт 25, К.С. – 0,25 л/га, Топсін-М 500, КС – 1,2 л/га. фенологічні спостереження, біометричні дослідження проводили за методиками Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка [10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати дослідження динаміки наростання маси коренеплодів буряка столового свідчать (табл. 1), що на

початкових етапах росту та розвитку маса коренеплодів буряка столового була невеликою, і у фазу змикання у міжряддях середня маса коренеплодів буряка столового сорту Гарольд була 96,7 г, а сорту Кестрел – 109,5 г.

Таблиця 1

Гібрид	Позакореневе підживлення	Фунгіцид	змикання у міжряддях	збирання
Гарольд	Контроль без мікродобрив	Контроль без фунгіцидів	95,8	343,3
		Топсин М	95,8	360,7
		Імпакт	95,9	365,7
	Авангард Р Буряк	Контроль без фунгіцидів	95,4	349
		Топсин М	96,5	375,3
		Імпакт	95,8	375
	Інтермаг – буряк	Контроль без фунгіцидів	95,6	367,5
		Топсин М	96,3	395,8
		Імпакт	95,9	400,8
	Сані Мікс	Контроль без фунгіцидів	96,1	353,9
		Топсин М	96,5	369,9
		Імпакт	96,2	377,4
	АДОБ макро+мікро	Контроль без фунгіцидів	95,7	395,8
		Топсин М	96,1	414,6
		Імпакт	106,2	413
Кестрел	Контроль без мікродобрив	Контроль без фунгіцидів	109,2	424,2
		Топсин М	109,1	461,3
		Імпакт	108,9	461,4
	Авангард Р Буряк	Контроль без фунгіцидів	109,6	444,3
		Топсин М	109,3	471,6
		Імпакт	109,5	476,7
	Інтермаг – буряк	Контроль без фунгіцидів	109,8	450,4
		Топсин М	109,3	468,5
		Імпакт	109,5	484,1
	Сані Мікс	Контроль без фунгіцидів	109,6	438,8
		Топсин М	110,2	475,9
		Імпакт	109,6	488,2
	АДОБ макро+мікро	Контроль без фунгіцидів	109,9	474,3
		Топсин М	109,4	502,5
		Імпакт	110,2	516,1
НІР ₀₅ загальна			2,03	38,70
гібридів			0,53	9,99
мікродобрив			0,83	15,80
фунгіцидів			0,64	12,24

У варіантах застосування мікродобрив як підживлення спостерігали показники середньої маси коренеплодів, що коливалася від 95,4 до 106,2 г для сорту Гарольд і від 109,3 до 110,52 г сорту Кестрел, у той же час як на контрольних варіантах варіабельність досліджуваного показника становила відповідно 95,8-95,9 та 108,9-109,2 г.

Варто сказати, що в основному відхилення маси коренеплодів перебували у межах похибки НІР, оскільки застосування досліджуваних нами елементів технології вирощування буряка столового тільки відбулося і значних відмінностей у

реакції на різні варіанти позакореневого підживлення мікродобривами не могло й бути, оскільки рослини за декілька днів несуттєво збільшили свою масу.

Надалі, по мірі росту та розвитку рослин буряка столового маса коренеплодів збільшувалась і станом на період збирання у середньому по досліді вона становила 421,7 г, у той час як середні показники по сорту Гарольд становили 377,2 г, а сорту Кестрел – 469,2 г.

На більш пізніх етапах росту та розвитку буряка столового різниця між контрольними варіантами досліді порівняно із застосуванням позакореневого підживлення спостерігаються відмінності у наростанні маси коренеплоду. Так, станом на період збирання у середньому на контрольному варіанті сорту Гарольд маса одного коренеплоду була 356,6 г, а за умови застосування позакореневого підживлення мікродобривами Авангард Р Буряк – 366,4 г, що на 9,1 г більше порівняно з контрольним варіантом. Використання удобрення Інтермаг-буряк сприяло підвищенню маси коренеплодів на 31,4 г, у той час як максимальне відхилення досліджуваної ознаки від контрольних варіантів було за умови застосування АДОБ макро+мікро – 51,2 г. Така ж тенденція наростання маси коренеплоду отримана у варіантах застосування мікродобрив у сорту Кестрел. Так, за середньої маси коренеплоду на контрольному варіанті 449,0 г, а застосування удобрення Інтермаг-буряк та АДОБ макро+мікро у середньому по варіантах забезпечило приріст маси коренеплодів відповідно на 18,7 та 48,6 г.

позитивний вплив на збільшення маси коренеплодів буряка столового зберігався як на варіантах із застосуванням позакореневого підживлення, так і на варіантах із застосуванням фунгіцидів проти хвороб. Так, на контрольних варіантах станом на період збирання (без застосування мікродобрив) за умови внесення фунгіциду Топсин М на посівах сорту Гарольд приріст маси коренеплоду становив 21,4, а сорту Кестрел – 29,6 г, порівняно з контрольним варіантом. Використання фунгіциду Імпакт сприяло збільшенню маси коренеплодів порівняно з контролем відповідно на 24,5 та 38,9 г.

Висновки. Отже, на основі результатів досліджень можна зробити висновок, що застосування у позакоренево підживлення мікродобрива АДОБ макро+мікро з нормою внесення 2,0 кг/га та фунгіциду Імпакт з нормою внесення 0,25 л/га забезпечує найбільшу масу коренеплодів сорту Гарольд на період збирання на рівні 413,0 г та сорту Кестрел – 516,1 г відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Грибова Д.В. Інноваційний розвиток овочівницької галузі в умовах інтенсифікації виробництва. *Економічний аналіз*. 2014. Т. 18(2). С. 142–145.
2. Даньков В.Я., Мельник П.О. Цукрові буряки: захист від бур'янів, шкідників та хвороб. Чернівці: Зелена Буковина, 2005. 144 с.
3. Воробьева Т.А. Влияние внекорневых подкормок на урожайность и качество столовых корнеплодов. *Овощеводство и тепличное хозяйство*. 2007. № 4. С. 30–31.
4. Сінченко В.М. Управління формуванням продуктивності цукрових буряків. Київ: Нілан-ЛТД, 2012. 582 с.
5. Булыгин С.Ю., Демишев Л.Ф., Доронин В.А. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Днепропетровск: Січ, 2007. 100 с.

6. Малютин Л.Г., Малютин Н.Л., Муханова С.М., Эслингер А.В. Применение микро– и макроудобрений в оптимальном сочетании. *Сахарная свекла*. 2005. № 5. С. 29–30.
7. Заришняк А.С., Жердецкий И.М. Позакореневе внесення мікроелементів у формі комплексонатів металів на культурі цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2007. № 3. С. 18–20.
8. Новожилов К.В. Некоторые направления экологизации защиты растений. *Защита и карантин растений*. 2003. № 8. С. 14–17.
9. Колтунов Н.А., Михеев В.В., Бондарев Ю.П., Щемелинский Л.А. Как повысить эффективность некорневых подкормок. *Сахарная свекла*. 2005. № 10. С. 23–25.
10. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.

УДК (581.1:582.926.2):661.162.65/66

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН З ПРОТИЛЕЖНИМ НАПРЯМКОМ ДІЇ НА МОРФОГЕНЕЗ, ЛИСТКОВИЙ АПАРАТ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТОМАТІВ

Буйна О.І. – аспірант,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Буйний О.В. – аспірант,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Розач В.В. – к.б.н., доцент,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Кур'ята В.Г. – д.б.н., професор,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

У статті розміщене дослідження впливу гіберелової кислоти та хлормекват-хлориду на ріст, розвиток і продуктивність томатів. Встановлено, що ретардант хлормекват-хлорид зменшував лінійні розміри рослин томатів, кількість листків на рослині, масу сирової та сухої речовини листків, масу сухої речовини цілої рослини, площу листової поверхні та листовий індекс. Водночас антигібереліновий препарат збільшував питому поверхневу щільність листків, підвищував вміст суми хлорофілів у них, зумовлював зростання показника чистої продуктивності фотосинтезу та хлорофільного індексу насаджень.

За дії гіберелової кислоти висота рослин збільшувалася, зростала кількість листків на рослині та маса їх сухої і сирової речовини, маса сухої речовини цілої рослини, більшою була площа листової поверхні і листовий індекс насаджень. Стимулятор росту практично не впливав на вміст фотосинтетичних пігментів у листках, а також на чисту продуктивність фотосинтезу й питому поверхневу щільність листка.

Обидва препарати достовірно збільшували об'єм клітин стовбчастої паренхіми листка та потовщували листові пластинки.

Такі зміни ростових процесів, морфогенезу, мезоструктури та ценотичних показників насаджень томатів оптимізували біологічну продуктивність культури.

Ключові слова: *Lycopersicon esculentum L.*, регулятори росту, морфометрія, мезоструктура, фотосинтетичний апарат, урожайність.

Буйная О.И., Буйный А.В., Рогач В.В., Курьята В. Г. Влияние регуляторов роста растений с противоположным направлением действия на морфогенез, листовой аппарат и продуктивность томатов

В статье изложено исследование влияния гибберелловой кислоты и хлормекват-хлорида на рост, развитие и продуктивность томатов. Установлено, что ретардант хлормекват-хлорид уменьшал линейные размеры растений томатов, количество листьев на растении, массу сырого и сухого вещества листьев, массу сухого вещества целого растения, площадь листовой поверхности и листовой индекс. В то же время антигибберелиновый препарат увеличивал удельную поверхностную плотность листьев, повышал содержание суммы хлорофиллов в них, обуславливал рост показателя чистой продуктивности фотосинтеза и хлорофильный индекс насаждений.

Под действием гибберелловой кислоты высота растений увеличивалась, росло число листьев на растении и массы их сухого и сырого вещества, масса сухого вещества целого растения, большей была площадь листовой поверхности и листовой индекс насаждений. Стимулятор роста практически не влиял на содержание фотосинтетических пигментов в листьях, а также на чистую продуктивность фотосинтеза и удельную поверхностную плотность листа.

Оба препарата достоверно увеличивали объем клеток столбчатой паренхимы листа и утолщали листовые пластинки.

Такие изменения ростовых процессов, морфогенеза, мезоструктуры и ценотических показателей насаждений томатов оптимизировали биологическую продуктивность культуры.

Ключевые слова: *Lycopersicon esculentum L.*, регуляторы роста, морфометрия, мезоструктура, фотосинтетический аппарат, урожайность.

Buina O.I., Buinyi O.V., Rogach V.V., Kuryata V.G. Influence of plant growth regulators with the reverse effect on morphogenesis, leaf apparatus and productivity of tomatoes

The article describes the study of the effect of influence of gibberellin acid and chlormequat chloride on the growth, development and productivity of tomatoes is studied. It has been established that retardant chlormequat chloride reduced the linear sizes of tomato plants, the number of leaves per plant, the mass of crude and dry matter of leaves, the mass of dry matter of the whole plant, the area of leaf surfaces and the leaf index. Along with this, antihyperellinic preparation increased the specific surface leaf density, increased the content of the amount of chlorophylls in them, and caused an increase in the index of net productivity of photosynthesis and chlorophyll index of plantings.

Under the action of gibberellin acid, the plant height increased, the number of leaves per plant and the masses of their dry and raw matter, the mass of the dry matter of the whole plant increased as well, the area of the leaf surface and the leaf index of plantations became larger. The growth stimulant practically did not affect the content of photosynthetic pigments in the leaves, as well as the net productivity of photosynthesis and the specific surface density of the leaf.

Both preparations significantly increased the volume of cells of the parietal stool and thickened leaf blisters.

Such changes in growth processes, morphogenesis, mesostructure, and cenotic indices of tomato plantations optimized the biological productivity of the crop.

Key words: *Lycopersicon esculentum L.*, growth regulators, morphometry, mesostructure, photosynthetic apparatus, yield.

Постановка проблеми. Одним з перспективних напрямків сучасної фізіології рослин є регуляція продукційного процесу за допомогою фітогормонів і синтетичних регуляторів росту [20; 21; 22; 23]. Суть застосування цих препаратів полягає в тому, що з їх допомогою можна впливати на ростові процеси у рослин, фотосинтетичний апарат, донорно-акцепторну систему та перерозподіляти потоки асимілятів до господарсько цінних тканин та органів [13; 35; 36].

Найзастосовуванішою групою росторегулюючих речовин є стимулятори росту. Їх використовують для активації ростових процесів, унаслідок чого підвищу-

ється продуктивність сільськогосподарських культур [1; 25; 31]. Інша група – це інгібітори ростових процесів, переважно антигіберелінові препарати – ретардан-ти. Їх застосування дозволяє затримувати лінійний ріст цілої рослини та ріст окремих органів рослини, внаслідок чого можливий перерозподіл потоків асимілятів до господарськоважливих тканин і органів та зростання урожайності культурних рослин і підвищення якості їх продукції [24; 30; 38].

З метою регуляції росту, розвитку та продуктивності рослин часто застосовують суміші різнонаправлених регуляторів росту [17; 42]. Посилення ростових процесів за допомогою стимуляторів росту забезпечує інтенсивне утворення асимілятів, а гальмування за допомогою ретардантів – швидке їх перенаправлення до органів, що формують урожайність культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно із сучасним теоретичним уявленням про механізми функціонування і взаємозв'язки донорно-акцепторної системи у рослині забезпечити інтенсивний продукційний процес можна шляхом модифікації морфологічних показників культури, а саме формування потужної фотосинтезуючої поверхні, продуктивної мезоструктури, пришвидшення темпів функціонування фотосинтетичного апарату [20; 36; 45].

У науковій літературі міститься інформація про застосування антигіберелінових препаратів (ретардантів) для регуляції продукційного процесу у сільськогосподарських культур. За дії паклобутразолу у рослин малини інтенсивно зменшується ріст пагона у довжину завдяки збільшенню вмісту абсцизової кислоти (далі – АБК) і зменшенню активності гіберелінів [19]. У разі обробки одномісячних рослин ріпаку на стадії п'ятого листка BAS 111W в концентраціях 0,25-5 мг/ на рослину в плодах знижувався вміст АБК на 60% від контролю та зростала кількість плодів та насінин у них [40].

Хлормекват-хлорид (далі – ССС) легко проникає в рослинні тканини, вільно рухається ними і швидко досягає клітин-мішеней. Відомо, що препарат гальмує розтягнення клітин субапикальної меристеми. Він знижує біосинтез гіберелінів, що призводить до уповільнення росту рослини шляхом розтягнення. Препарат позитивно впливав на продуктивність культури пшениці [22].

У інших дослідженнях вивчали дію гібереліну та антигіберелінового препарату паклобутразолу на рослинах моркви. Під час застосування ГК₃ відбувалося пригнічення росту кореня і посилення росту пагона, а під час застосування паклобутразолу спостерігався протилежний ефект. Такий результат пояснюється змінами розвитку ксилеми коріння моркви [48].

Карпогенез (утворення плодів та насіння) є ключовим процесом вирощування рослин томатів. Розвиток партенокарпічних плодів може бути ініційований екзогенним ауксином або гіберелінами. Дослідження свідчать про суттєву роль гіберелінових препаратів у процесі закладання та розвитку плодів, зокрема у перерозподілі потоків асимілятів та регуляції накопичення вуглеводів [47].

Дослідження впливу гіберелоподібних сполук на рослинах *Arabidopsis thaliana* свідчать про здатність гібереліну прискорювати ініціацію цвітіння, подовжувати генеративні органи за вищих його концентрацій у верхівковій меристемі [39].

Обробка насінин кукурудзи та інших рослин екзогенним гібереліном змінює співвідношення концентрацій абсцизової та гіберелової кислот в насінині, що є механізмом регуляції стану спокою чи проростання насінини. Авторами

встановлено, що обробка гібереліновими препаратами стимулює проростання насінини [49].

Досліджено, що зі збільшенням концентрації активних гіберелінів у рослин гороху відбуваються суттєві змін у морфогенезі. Дослідні рослини мали довші міжвузля, пагони та плоди. Виявлено затримку цвітіння, збільшення активності апікальної меристеми та зміни у розвитку судин відносно контролю [46].

Таким чином, дані наукової літератури вказують на зміни у рості, розвитку та продуктивності рослин під впливом регуляторів росту з різним напрямком дії, однак ефекти, що ними викликаються, відрізняються в залежності від культури та регламентів застосування препаратів, що потребує подальшого вивчення.

Постановка завдання. Метою статті є висвітлення результатів досліджень впливу регуляторів росту та розвитку рослин з різним напрямком дії на морфометричні показники, листовий апарат, ценотичні характеристики насаджень та біологічну продуктивність рослин томатів сорту Бобкат.

Польові дрібноділянкові досліди закладали на землях селянського фермерського господарства «Бержан П.Г.» с. Горбанівка Вінницького району Вінницької області у вегетаційні періоди 2013–2015 років. Розсаду томатів (*Lycopersicon esculentum* L.) сорту Бобкат висаджували стрічковим способом за формулою 80+50+50×50. Вносили мінеральні добрива N₅₀P₄₀K₃₀. Площа ділянок 33 м², повторність п'ятикратна. Рослини обробляли вранці за допомогою ранцевого оприскувача ОП-2 до повного змочування листків 0,25%-м розчином хлорекват-хлориду (ССС-750) та 0,005%-м розчином гіберелової кислоти (ГК₃) у фазу бутонізації 14.06.2013 р., 17.06.2014 р. і 19.06.2015 р. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою. Фітометричні показники (висоту рослин, масу сухої та сирої речовини рослини та листя, площу листків) визначали на 20 рослинах [8; 9]. Відбір матеріалів для вивчення мезоструктурної організації листка проводили у фазу утворення плодів. Мезоструктуру листків дослідних рослин вивчали на фіксованому матеріалі. Для його консервації застосовували суміш рівних частин етилового спирту, гліцерину, води з додаванням 1% формаліну [19]. Визначення розмірів клітин хлоренхіми та її товщину здійснювали за допомогою мікроскопа Микмед-1 та окулярного мікрометра МОВ-1-15х у 35-кратній повторності. Для мезоструктурного аналізу відбирали листки середнього ярусу. У фазу плодоношення визначали вміст суми хлорофілів у свіжому матеріалі спектрофотометричним методом на спектрофотометрі СФ-16 [19]. Протягом вегетації визначали чисту продуктивність фотосинтезу, індекс листової поверхні та хлорофільний індекс.

У таблицях та на графіках представлено середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки, які оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми Statistica 6.0. Застосовували однофакторний дисперсійний аналіз (відмінності між середніми значеннями обчислювали за критерієм Стьюдента, їх вважали вірогідними за $P \leq 0,05$) [9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Висота є важливою анатомо-морфологічною характеристикою рослин, що впливає на формування листового апарату та продуктивність. За результатами наших досліджень встановлено, що застосування ретарданту з групи четвертинних амонієвих солей – хлорекват-хлориду зумовлювало зменшення лінійних розмірів рослин томатів сорту Бобкат у фазу активного формування плодів в середньому на 20% протягом років дослі-

джен. Протилежний ефект спостерігали за дії одного із найбільш активних гіберелінів – гіберелової кислоти. За її дії ріст рослин томатів відбувався інтенсивніше і висота рослин перевищувала контрольний показник на 17% (табл. 1).

Таблиця 1

Морфофізіологічні показники томатів сорту Бобкат за дії регуляторів росту (фаза плодоношення, середні дані за 2013–2015 роки, n=20)

Варіант досліджу	Контроль	Гіберелова кислота	Хлормекват-хлорид
Висота рослини, см	60,3±1,51	74,9±1,89*	48,0±1,26*
Кількість листків, шт.	72,1±1,74	89,4±2,21*	67,9±1,44
Маса сирої речовини листків, г	286,8±7,71	471,3±9,93*	239,4±6,18*
Маса сухої речовини листків, г	55,5±2,14	91,7±4,27*	47,5±2,12*
Площа листків, см ²	10937±414,4	19177±832,1*	7928±241,4*
Питома поверхнева щільність листка, мг/см ²	4,82±0,18	4,57±0,14	5,71±0,24*
Вміст суми хлорофілів (a+b), % на масу сирої речовини.	0,58±0,03	0,55±0,03	0,72±0,04*
Маса сухої речовини рослини, г	201,8±9,19	299,1±11,17*	184,7±8,27
ЧПФ, г/(м ² ·доба)	8,81±0,383	8,72±0,422	13,9±0,555*
Листковий індекс, м ² /м ²	3,64±0,173	6,39±0,280*	2,64±0,112*
Хлорофільний індекс, г/м ²	1,31±0,07	1,17±0,05	1,90±0,08*

Примітка: * – різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

Гальмування росту рослин під впливом ретардантів та етиленпродуцентів відбувалося також у рослин кукурудзи [10], сої [7; 14], соняшнику [15], льону [17], цукрового буряка [12; 37], картоплі [32; 33], маку [18]. Нами раніше встановлені схожі ефекти у таких пасльонових культур, як баклажани [9], перці [11; 16], картопля [29]. Ретардант з групи триазолів – тебуконазол також зменшував висоту рослин томатів [4; 41]. Збільшення висоти рослин під впливом цитокінінового стимулятора росту (трептолему) зафіксовано у рослин соняшника [31] і льону [17] та маку [42]. Інший цитокініновий препарат (бензиладенін) збільшував висоту рослин люцерни [34]. Посилення ростових процесів під впливом ауксинових, гіберелінових та цитокінінових стимуляторів росту нами раніше було встановлено у рослин картоплі [26], перців [2; 3], баклажанів [28] та томатів [5; 6].

Зміни інтенсивності ростових процесів внаслідок використання регуляторів росту зумовлювали зміни в будові, розмірах та функціонуванні вегетативних і генеративних органів рослин. Суттєво змінився листковий апарат (табл. 1).

Обробка рослин гібереловою кислотою призводила до значного збільшення кількості листків на рослині, маси сухої та сирої речовини листків. Під впливом ретарданту кількість листків не достовірно зменшувалася, а маси сирої та сухої речовини зменшувалися достовірно. Нами раніше було встановлено збільшення кількості та маси листя у інших культурних рослин родини пасльонових під впливом стимуляторів росту [2; 3; 28]. Про збільшення маси та кількості листків під впливом ростостимуляторів зазначали у своїх працях й інші дослідники [31; 41; 42]. На зменшення кількості та зниження маси листя під впливом антигіберелінових препаратів у своїх дослідженнях вказують інші автори [32; 37].

Одним з основних морфологічних показників, що характеризують донорний потенціал рослини і визначає ефективність продукційного процесу рослини, є площа листової поверхні. Цей показник достовірно зростав у рослин томатів, оброблених гібереловою кислотою. Антигібереліновий препарат хлормекват-хлорид зменшував площу листової поверхні на 27% порівняно з конролем.

Раніше було доведено, що гіберелова кислота збільшувала площу листя у рослин перців [2; 11; 16], баклажанів [28] та картоплі [26]. Іншими авторами встановлено, що стимулятор росту трептолем збільшував листову поверхню низки олійних культур [17; 31; 42].

Питома поверхнева щільність листка – це кількісна характеристика концентрації структурних елементів, що забезпечують фотосинтетичний процес. Значне підвищення цього показника спостерігалось у рослин томатів за дії хлормекват-хлориду (18%). Застосування гіберелової кислоти зумовлювало тенденцію до зменшення цього показника порівняно з контролем.

Результати наших досліджень свідчать, що за дії онієвого ретарданту – хлормекват-хлориду достовірно зростала концентрація хлорофілів у листках томатів. Аналогічні зміни у вмісті основного фотосинтетичного пігменту були нами раніше зафіксовані на культурі перців [11] та баклажанів [43]. Зростання вмісту хлорофілу в листках рослин сільськогосподарських культур під впливом ретардантів спостерігли й інші дослідники [12; 15; 18].

Після обробки гібереловою кислотою вміст хлорофілів у листках дещо знижувався (порівняно з контролем). Схожі ефекти ми спостерігали на культурі перців [2], картоплі [26] та баклажанів [28].

З огляду на зміни у фотосинтетичному апараті рослин томатів за дії гіберелової кислоти та ретарданту доцільним є вивчення впливу цих регуляторів на мезоструктурну організацію листка.

Нами встановлено, що використання хлормекват-хлориду і гіберелової кислоти зумовлювало достовірне зростання об'єму клітин стовбчастої паренхіми. Розміри клітин губчастої паренхіми мали тенденцію збільшення або практично не змінювалися порівняно з контролем.

Такі зміни мезоструктури листка зумовлювали потовщення листової пластинки. За дії гіберелової кислоти товщина листка збільшувалася на 8%, а після обробки хлормекват-хлоридом на 13%. Товщини верхнього та нижнього епідермісів практично не змінювалися порівняно з контролем (табл. 2).

Потовщення листових пластинок під впливом антигіберелінових препаратів також спостерігалися на рослинах картоплі [26; 33], перців [11], баклажанів [43], цукрових буряків [37], сої [14], льону [17], маку [28], соняшника [15] та інших сільськогосподарських культурах.

Зміни у будові листового апарату суттєво вплинули на продуктивність рослин та ценотичні показники насаджень. Обробка ретардантом підвищувала чисту продуктивність фотосинтезу рослин томатів, а гіберелова кислота практично не вплинула на цей показник (табл. 1).

Після обробки гібереловою кислотою зростала маса сухої речовини цілої рослини, а за дії хлормекват-хлориду цей показник знижувався. На підвищення показника чистої продуктивності фотосинтезу за дії інгібіторів гібереліну вказується і в інших роботах [7; 18].

Таблиця 2

**Вплив регуляторів росту на мезоструктурні показники
листочків томатів сорту Бобкат (фаза утворення плодів, n=35)**

Показник	Варіант досліджу	Контроль	Гіберелова кислота	Хлормекват-хлорид
Товщина листка, мкм		239±3,19	259±6,12*	270,1±7,53*
Товщина хлоренхіми, мкм		186±1,58	212±7,65	225,5±4,03*
Товщина верхнього епідермісу, мкм		29,2±0,81	28,0±0,76	28,3±0,71
Товщина нижнього епідермісу, мкм		24,1±0,80	18,8±0,41*	16,3±0,52*
Об'єм клітин стовбчастої паренхіми, мкм ³		6228±301	10057±49*	9694±320*
Довжина клітин губчастої паренхіми, мкм		30,3±1,46	36,1±1,25*	31,6±1,04*
Ширина клітин губчастої паренхіми, мкм		23,6±1,46	25,5±0,59	23,8±0,78

Примітка: * – різниця достовірна за $P \leq 0,05$.

Регулятори росту з різним напрямком дії по-різному впливали на ценотичні показники насаджень томатів. За дії гіберелової кислоти спостерігалось збільшення листкового індексу, а під впливом ретарданту – хлорофільного.

Зниження листкового індексу у рослин, оброблених хлормекват-хлоридом, на нашу думку, пов'язане зі зниженням площі листкової поверхні. Це – типова реакція рослинного організму на дію антигіберелінового препарату. Причиною зниження хлорофільного індексу після обробки гібереловою кислотою є зменшення концентрації суми хлорофілів у листках томатів за дії цього препарату.

Схожі зміни ценотичних показників під впливом гіберелінів і ретардантів ми фіксували на культурах баклажанів [43] та перців [11].

Одним із основних напрямків застосування роторегулюючих сполук є оптимізація продуктивності сільськогосподарських культур та підвищення якості продукції.

Результати наших досліджень свідчать, що регулятори росту впливали на кількісні показники елементів продуктивності рослин томатів (табл. 3).

Встановлено, що гіберелова кислота збільшувала кількість плодів у рослин томатів на 26%, що підвищувало урожайність культури на 30%. Хлормекват-хлорид збільшував кількість плодів на 13%, що зумовило підвищення урожайності на 12%. Середня маса одного плоду за дії регуляторів росту практично не змінювалася порівняно з контролем.

Таблиця 3

**Вплив регуляторів росту на урожайність рослин томатів
(середні дані за 2013–2015 роки, n=5)**

Показник	Варіант досліджу	Контроль	Гіберелова кислота	Хлормекват-хлорид
Кількість плодів на рослині, шт.		10,0±0,48	12,6±0,61*	11,2±0,53
Середня маса одного плоду, г		152,6±7,14	159,5±7,47	150,2±7,12
Урожайність плодів, т/га		53,4±2,54	69,6±3,44*	60,0±2,05

Примітка: * – різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

Висновки і пропозиції. Застосування різнонаправлених регуляторів росту рослин – гіберелової кислоти та хлормекват-хлориду зумовлювало посилення продукційного процесу в рослин томатів сорту Бобкат за рахунок кращого розвитку листкового апарату. За дії гіберелової кислоти достовірно зростала площа листя, а під впливом хлормекват-хлориду питома поверхнева щільність листка. За дії обох препаратів зростала кількість листків на рослині та збільшувався об'єм клітин стовбчастої паренхіми. Гіберелова кислота збільшувала листковий індекс завдяки збільшенню площі листя, а хлормекват-хлорид – хлорофільний за рахунок зростання вмісту хлорофілів у листках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Авакян Э.Р. Роль гиббереллиновой кислоты в формировании продуктивности растений риса. *Сельскохозяйственная биология*. 2006. № 1. С. 5.
2. Бровко О.В., Кур'ята В.Г., Рогач В.В. Вплив гібереліну на формування фотосинтетичного апарату та продуктивність перцю солодкого. *Агробіологія*. 2016. № 1. С. 86–92.
3. Бровко О.В., Кур'ята В.Г., Рогач В.В. Вплив синтетичних регуляторів росту 1-НОК та 6-БАП на морфогенез та продуктивність перцю солодкого. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія «Агрономія»* 2016. № 1. С. 1–8.
4. Буйна О.І., Рогач В.В., Кур'ята В.Г. Формування фотосинтетичного апарату та продуктивності помідорів за дії тебуконазолу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 2. С. 72–76.
5. Буйний О.В., Рогач В.В., Кур'ята В.Г. Вплив 1-нафтилоцтової кислоти на формування фотосинтетичного апарату та врожайність помідорів. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 2. С. 17–20.
6. Буйний О.В., Кур'ята В.Г., Рогач В.В. Дія 6-бензиламінопурина на формування та функціонування фотосинтетичного апарату томатів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 4. С. 111–118.
7. Голунова Л.А., Кур'ята В.Г. Анатоомо-морфологічні особливості рослин сої за комплексної дії *bradyrhizobium japonicum* і ретардантів. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія «Біологія»*. 2012. № 3 (52). С. 79–83.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами стат. обраб. результатов исслед: учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 272 с.
10. Князюк О.В. Вплив хлормекватхлориду на морфогенез і продукційний процес кукурудзи. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: збірник наукових праць*. Біла Церква. 2006. Вип. 35. С. 66–70.
11. Кур'ята В.Г., Рогач В.В., Буйна О.І., Кушнір О.В., Буйний О.В. Вплив гіберелової кислоти та тебуконазолу на формування листкового апарату та функціонування донорно-акцепторної системи рослин овочевих пасльонових культур. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2017. Т. 8 (2). С. 162–168.
12. Кур'ята В.Г., Шевчук О.А. Вплив ретардантів на ростові процеси, морфогенез і продуктивність рослин цукрового буряка. *Наукові записки Тернопільсь-*

кого педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія «Біологія». Тернопіль, 2002. № 1 (16). С. 46–48.

13. Кур'ята В.Г., Попроцька І.В., Рогач Т.І. Вплив стимуляторів росту та ретардантів на утилізацію резервної олії проростками соняшнику. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2017. Т. 8 (3). С. 317–322.

14. Кур'ята В.Г., Голунова Л.А., Береговенко С.К. Ефективність системи соя – *Bradyrhizobium japonicum* за дії паклобутразолу. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2010. № 3. С. 218–224.

15. Кур'ята В.Г., Рогач Т.І. Морфофізіологічні зміни в рослин *Helianthus annuus* під впливом хлормекватхлориду. *Вісник Запорізького національного університету*: зб. наук. праць. Біологічні науки. Запоріжжя: ЗНУ, 2009. № 2. С. 151–155.

16. Кур'ята В.Г., Рогач В.В., Кушнір О.В. Морфофізіологічні особливості формування листкового апарату перцю солодкого за дії гібереліну та фолікуру. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 2 (94) С. 86–92.

17. Кур'ята В.Г., Ходаніцька О.О. Особливості морфогенезу і продукційного процесу льону-кучерявцю за дії хлормекватхлориду і трептолему. *Фізіологія і біохімія культ. рослин*. 2012. Т. 44, № 6. С. 522–528.

18. Кур'ята В.Г., Поливаний С.В. Потужність фотосинтетичного апарату та насіннева продуктивність маку олійного за дії ретарданту фолікуру. *Фізіологія рослин і генетика*. 2015. Т. 47, № 4. С. 313–320.

19. Кур'ята В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур: дис. ... докт. біол. наук: 03.00.12. Київ, 1999. 301 с.

20. Кур'ята І.В. Функціонування донорно-акцепторної системи рослин у процесі проростання за дії гібереліну і ретардантів. *Фізіологія і біохімія культ. рослин*. 2012. 44. №6. С. 484–494.

21. Моргун В.В., Яворська В.К., Драгозов І.В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні. *Фізіологія і біохімія культ. рослин*. 2002. Т. 34, № 5. С. 371–375.

22. Муромцев Г.С. Регуляторы роста растений. М.: Колос, 1979. 246 с.

23. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений: применение в сельском хозяйстве / перевод с англ. В.Г. Кочанкова; под ред. и с предисловием В.И. Кефели. М.: Колос, 1984. 192 с.

24. Павлова В.В., Чижова С.И., Прусакова Л.Д. Действие триазоловых соединений на содержание абсцизовой кислоты у растений ячменя. *Регуляторы роста и развития растений*: материалы III Междунар. конф. (Москва, 27–29 июня 1995 г.): тезисы докл. М., 1995. С. 72.

25. Поливаний С.В., Кур'ята В.Г. Дія емістиму С на морфогенез та насінневу продуктивність маку олійного. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія «Біологія»*. Тернопіль, 2015. №1. (62). С. 117–124.

26. Рогач В.В., Рогач Т. І. Вплив синтетичних стимуляторів росту на морфофізіологічні характеристики та біологічну продуктивність культури картоплі. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Біологія, екологія»*. 2015. Т. 23 (2). С. 221–224.

27. Рогач В.В., Кушнір О.В., Плотніков В.В. Вплив рістстимуляторів Вітазиму та 6-бензиламінопурину на морфогенез та продуктивність перцю солодкого. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 1 (93) С. 95–101.
 28. Рогач В.В. Вплив стимуляторів росту на фотосинтетичний апарат, морфогенез і продукційний процес баклажана (*Solanum melongena*). *Biosystems Diversity*. 2017. Т. 25 (4). С. 297–304.
 29. Рогач В.В., Попроцька І.В., Кур'ята В.Г. Дія гібереліну та ретардантів на морфогенез, фотосинтетичний апарат і продуктивність картоплі. *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, Ecology*. 2016. 24(2). С. 416–419.
 30. Рогач В.В., Попроцька І. В., Рогач Т. І., Кур'ята В. Г. Дія ретардантів на морфофізіологічні показники, продуктивність та період спокою картоплі. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1. С. 51–54.
 31. Рогач Т.І. Особливості морфогенезу і продуктивність соняшнику за дії трептолему. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: у 2 т. / голов. ред. В.В. Моргун. К.: Логос, 2009., Т. 1. С. 680–686.*
 32. Ткачук О.О. Вплив паклобутразолу на анатомо-морфологічні показники рослин картоплі. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2015. № 2. С. 47–50.
 33. Ткачук О.О., Ткачук О.О., Кур'ята В.Г. Дія ретардантів на морфогенез, період спокою і продуктивність картоплі. *Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД»*, 2016. 152 с.
 34. Федорцова А.А. Регуляція фотосинтеза растений люцерны уровнем азотного питания и 6-БАП. *Физиология и биохимия культ. растений*. 1989. Т. 21, № 5. С. 445–446.
 35. Киризий Д.А., Стасик А.А., Прядкина Г.А., Шадчина Т.М. Ассимиляция CO₂ и механизмы ее регуляции. *Фотосинтез*. Т. 2. М.: Логос, 2014. 480 с.
 36. Шадчина Т.М., Гуляев Б.І., Кірізій Д.А. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти. К.: Укр. фітосоціоцентр, 2006. 384 с.
 37. Шевчук О.А., Кур'ята В.Г. Дія ретардантів на морфогенез, газообмін і продуктивність цукрових буряків. *Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД»*, 2015. 140 с.
 38. Эрдели Г.С., Хожайнова Г.Н., Шиллинг Г. Изобутираты – новый класс ретардантов. *Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та*, 1992. 157 с.
 39. Andrés F., Porri A., Torti S., Mateos J., Romera-Branchat M., García-Martínez J. L, Fornara F., Gregis V., Kater M.M., Coupland G. Short vegetative phase reduces gibberellin biosynthesis at the Arabidopsis shoot apex to regulate the floral transition. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2014. № 111 (26). P. 2760–2769.
 40. Grossmann K., Kwiatkowski J., Hauser C., Siefert F. Influence of the triazole growth retardant BAS 111.W on phytohormone levels in senescing intact pods of oilseed rape. *Plant Growth Regul.* 1994. V. 14, № 2. P. 115–118.
 41. Kuryata V.G., Kravets O.O. Features of morphogenesis, accumulation and redistribution of assimilate and nitrogen containing compounds in tomatoes under retardants treatment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018 № 8 (1). P. 356–362.
 42. Kuryata V.G., Polyvanyi S.V. Formation and functioning of source – sink relation system of oil poppy under treptolem treatment towards crop productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8 (1). P. 11–20.
-

43. Kuriata, V.G., Rohach V.V., Rohach T.I., Khranovska T.V. The use of anti-gibberelins with different mechanisms of action on morphogenesis and production process regulation in the plant *Solanum melongena* (Solanaceae). *Visnyk Dnipropetrovs'kogo universytetu. Biologija, ekologija*. 2017. № 24 (1). P. 221–224.
 44. Ni J., Gao C., Chen M.-S., Pan B.-Z., Ye K., Xu Z.-F. Gibberellin Promotes Shoot Branching in the Perennial Woody. *Plant Jatropha curcas. Plant Cell Physiol*. 2015. № 56 (8). P. 1655–1666.
 45. Poprotska I.V., Kuryata V.G. The features of gas exchange and use of reserve substances in pumpkin seedlings in conditions of skoto- and photomorphogenesis under the influence of gibberellin and chlormequat-chloride. *Regul. Mech. Biosyst*. 2017. № 8 (1). P. 71–76.
 46. Reinecke D.M. Wickramarathna A.D., Ozga J.A., Kurepin L.V., Jin A.L., Good A.G., Pharis R.P. Gibberellin 3-oxidase Gene Expression Patterns Influence Gibberellin Biosynthesis, Growth, and Development in Pea. *Plant Physiol*. 2013. № 163 (2). P. 929–945.
 47. Tang N., Deng W., Hu G., Hu N., Li Z. Transcriptome Profiling Reveals the Regulatory Mechanism Underlying Pollination Dependent and Parthenocarpic Fruit Set Mainly Mediated by Auxin and Gibberellin. *PLoS One*. – 2015. № 10 (4).
 48. Wang G.-L. Que F., Xu Z.-S., Wang F., Xiong A.-S. Exogenous gibberellin altered morphology, anatomic and transcriptional regulatory networks of hormones in carrot root and shoot. *BMC Plant Biol*. 2015. № 15. P. 290.
 49. White C.N. Rivin C.J. Gibberellins and Seed Development in Maize. II. Gibberellin Synthesis Inhibition Enhances Abscisic Acid Signaling in Cultured Embryos. *Plant Physiol*. 2000. 122(4). P. 1089–1098.
-

УДК 633.114:631.8:632:581.4

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Вожегова Р.А. – д.с.-г.н., професор, член-кореспондент

Національної академії аграрних наук

Сергеев Л.А. – науковий співробітник,

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук

У статті відображено результати досліджень з оптимізації систем удобрення та захисту рослин, які спрямовані на підвищення насіннєвої продуктивності пшениці озимої в умовах півдня України. Встановлено, що найкращі умови для формування врожаю насіння пшениці озимої створюються при внесенні добрив у дозі $N_{90}P_{40}$ і проведенні інтегрованого захисту рослин. Азотні добрива краще вносити у два строки – N_{30} під передпосівну культувацію, а решту – рано весною до відновлення вегетації. При високій вологості ґрунту і захисті рослин азот краще вносити роздрібно, а при низьких вологозапасах і без захисту рослин одноразове і роздрібнене внесення азоту забезпечують практично однаковий урожай насіння.

Ключові слова: озима пшениця, насіннева продуктивність, удобрення, інтегрований захист рослин.

Вожегова Р.А., Сергеев Л.А. Оптимизация систем удобрения и защиты растений для повышения семенной продуктивности озимой пшеницы в условиях юга Украины

В статье отражены результаты исследований по оптимизации систем удобрения и защиты растений, направленных на повышение семенной продуктивности озимой пшеницы в условиях юга Украины. Установлено, что наилучшие условия для формирования урожая семян пшеницы озимой создаются при внесении удобрений в дозе $N_{90}P_{40}$ и проведении интегрированной защиты растений. Азотные удобрения лучше вносить в два срока – N_{30} под предпосевную культувацию, а остальные – рано весной до возобновления вегетации. При высокой влажности почвы и защите растений азот лучше вносить раздроблено, а при низких влагозапасах и без защиты растений однократное и дробное внесение азота обеспечивает практически одинаковый урожай семян.

Ключевые слова: озимая пшеница, семенная продуктивность, удобрення, интегрированная защита растений.

Vozhegova R.A., Sergeev L.A. Optimization of fertilizer and plant protection systems to improve the seed productivity of winter wheat in Southern Ukraine

The article reflects the results of research on optimization of fertilizer and plant protection systems aimed at increasing the seed productivity of winter wheat in the Southern Ukraine. It has been established that the best conditions for the formation of the winter wheat seed crop are created by the application of fertilizers in a dose of $N_{90}P_{40}$ and by the integrated protection of plants. Nitrogen fertilizers are better to make in two terms – N_{30} for pre-sowing cultivation, and the rest – early in the spring before the renewal of vegetation. With high soil moisture and plant protection, nitrogen is better to be crushed, and with low moisture reserves and without plant protection, a single and fractional addition of nitrogen provides an almost identical seed yield.

Key words: winter wheat, seed productivity, fertilizers, integrated plant protection.

Постановка проблеми. Основною зерновою культурою на півдні України є пшениця озима. За розмірами посівних площ та обсягами валового збору зерна вона значно переважає інші зернові культури. Наявні сорти здатні забезпечувати врожайність на рівні 8-9 т/га і більше. Проте недосконалість технологій її вирощування, несприятливі кліматичні умови, а також різноманітні стресові явища не дозволяють реалізувати повною мірою потенціал продуктивності культури. Зимові незгоди, нестача вологи у ґрунті та часті посухи призводять до значних втрат врожаю. Тому актуальним завданням є підвищення стійкості рослин озимої пшениці проти несприятливих факторів зовнішнього середовища і внаслідок цього збільшити реальний потенціал продуктивності в умовах виробництва [1, с. 12; 2, с. 41-44].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливе місце у підвищенні врожайності та поліпшенні якості зерна належить удосконаленню технології вирощування пшениці озимої. Досягти успіхів в отриманні високих урожаїв зерна доброї якості, в теперішніх умовах дефіциту ресурсів, можна за допомогою ресурсощадних технологій, які включають високий рівень агротехніки, оптимальні норми удобрення та строки їх застосування та інтегровані системи захисту рослин від хвороб, бур'янів і шкідників. Всі агротехнічні заходи у таких технологіях спрямовані на створення найкращих умов для розвитку рослин, на зменшення затрат матеріальних ресурсів, зниження собівартості зерна [3, с. 29-30].

Структура попередників пшениці озимої в умовах південного степу зазнала значних змін. Після зникнення тваринництва все менше кормових культур займають місце у сівозмінах, кукурудза МВС майже не вирощується. У таких умовах все частіше пшеницю доводиться розміщувати по стерньових попередниках. За умов застосування науково обґрунтованої технології вирощування, посіви пшениці озимої після пшениці забезпечують таку саму врожайність, як і після інших непарових попередників, а в окремі роки мало поступаються зайнятим парам [4, с. 52-55; 5, с. 2-3].

Розробка прийомів комплексного використання мінеральних добрив та захисту рослин має велике наукове й практичне значення, оскільки дасть можливість розробити заходи підвищення адаптивних можливостей рослин пшениці озимої та отримувати високі й сталі врожаї зерна в умовах Південного Степу України [6, с. 12-14].

Постановка завдання. Завдання досліджень полягало у розробці сортової агротехніки вирощування насіння пшениці озимої залежно від удобрення та захисту рослин в умовах півдня України для підвищення продуктивності та якості.

Дослідження проводились протягом 2008-2010 років на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН. Попередником була пшениця озима, посіяна по пару. Висівали сорт пшениці озимої Одеська 267. Дослід закладався методом розщеплених ділянок. Облікова площа ділянки 31,0 м², повторність – чотириразова. З метою всебічного вивчення особливостей впливу добрив та захисту рослин на ріст і розвиток озимої пшениці проводились відповідні спостереження, вимірювання, обліки та аналізи згідно з існуючою методикою дослідної справи [7, с. 22-25].

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження показали, що у цій зоні пшениця озима після стерньових попередників при внесенні добрив і

проведенні захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб забезпечує врожайність насіння до 4,5 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність насіння пшениці озимої
після пшениці залежно від добрив і захисту рослин, т/га**

Добрива (фактор В)	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середня
Без захисту (фактор А)				
Без добрив	2,89	2,11	3,17	2,72
N ₆₀ *	3,71	3,19	4,37	3,76
P ₄₀ + N ₆₀ *	3,66	2,82	4,34	3,61
N ₃₀ P ₄₀ + N ₆₀ *	3,75	3,09	4,64	3,83
N ₉₀ P ₄₀	3,60	2,95	4,40	3,65
N ₆₀ P ₄₀ + N ₆₀ *	3,34	3,37	4,48	3,73
N ₆₀ P ₄₀ + N ₃₀ *	3,77	3,02	4,48	3,76
N ₆₀ P ₄₀ + N ₃₀ * + i**	3,99	3,10	4,54	3,88
Із захистом (фактор А)				
Без добрив	2,99	3,23	3,69	3,30
N ₆₀ *	3,57	4,20	4,68	4,15
P ₄₀ + N ₆₀ *	3,74	4,26	4,74	4,25
N ₃₀ P ₄₀ + N ₆₀ *	3,80	4,19	5,12	4,37
N ₉₀ P ₄₀	3,67	4,12	4,72	4,17
N ₆₀ P ₄₀ + N ₆₀ *	3,42	4,36	5,26	4,35
N ₆₀ P ₄₀ + N ₃₀ *	3,87	4,40	5,18	4,47
N ₆₀ P ₄₀ + N ₃₀ * + i**	3,87	4,68	5,21	4,59

НП₀₅ для захисту (фактор А), т/га 0,21 0,30 0,15

НП₀₅ для добрив (фактор В), т/га 0,30 0,35 0,30

*Примітки: * – в підживлення рано весною; i** – інсектицид у фазу молочної стиглості насіння*

Під впливом добрив і захисту рослин урожайність пшениці змінювалась від 2,72 до 4,59 т/га. Без добрив і захисту рослин урожайність становила 2,72 т/га, а при внесенні добрив N₆₀P₄₀ до сівби і N₃₀ у підживлення весною та проведенні комплексного захисту рослин вона збільшувалась до 4,59 т/га або на 1,87 т/га. Ці дані свідчать про те, що за допомогою добрив і захисту рослин можна успішно впливати на рівень урожаю пшениці озимої після стерньового попередника.

Найбільший вплив на врожайність пшениці після пшениці справляли добрива, які збільшували врожайність насіння на 0,85-1,29 т/га, що обумовлено низьким вмістом поживних речовин у ґрунті, передусім, азоту. При цьому на фоні захисту рослин прибавка врожаю від добрив на високих фонах азоту була вищою, ніж без захисту. Так, без захисту рослин прибавка врожаю від добрив у дозі N₆₀P₄₀ до сівби і N₃₀ у підживлення становила 1,04 т/га, а на фоні захисту – 1,18 т/га або на 0,14 т/га більше. Це пояснюється тим, що підвищені дози добрив збільшують захворювання рослин, а захист рослин пригнічує розвиток хвороб, внаслідок чого здорові рослини краще використовують добрива і повніше реалізують свій потенціал. Тому для ефективного використання добрив їх необхідно застосовувати у поєднанні з інтегрованим захистом рослин. Найбільші надбавки

врожаю забезпечували азотні добрива у дозі N_{60} у підживлення рано весною. Вони підвищували врожайність насіння на 0,85-1,04 т/га. Внесення фосфорних добрив – P_{40} , на фоні азотних N_{60} , не дає прибавки врожаю.

Наші дослідження показали, що одноразове внесення азотних добрив забезпечує меншу врожайність, ніж у два строки. Так, за одноразового внесення N_{90} під культивуацію, на фоні захисту рослин урожайність насіння становила у середньому 4,17 т/га, а при внесенні у два строки – до сівби N_{30-60} і у підживлення рано весною N_{30-60} вона була 4,37-4,47 т/га. Це можна пояснити тим, що в осінньо-зимовий період відбувались втрати частини азоту при внесенні всієї дози добрив до сівби. Це особливо чітко простежується у роки з великою кількістю опадів в осінньо-зимовий період. Так, у 2010 році за одноразового внесення добрив урожайність становила 4,72 т/га, а у два строки – 5,12 т/га.

У всі роки досить ефективним був захист рослин, що обумовлено значною кількістю бур'янів, хвороб і шкідників після стерньового попередника. Обробка посівів пестицидами зберігала від шкідливих організмів значну кількість врожаю насіння – 0,38-0,72 т/га.

Найвищу врожайність – 4,37-4,47 т/га та ефективність пшениця після стерньового попередника забезпечувала при внесенні добрив $N_{30-60}P_{40}$ під основний обробіток ґрунту і підживлення посівів рано весною – N_{30-60} та проведенні захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників. У цих варіантах прибавка врожаю від добрив складала 1,07-1,18 т/га, а від захисту рослин – 0,54-0,72 т/га. Таким чином, кращі умови для формування високого рівня врожайності пшениці озимої створювались при внесенні достатньої кількості добрив у поєднанні з інтегрованим захистом рослин.

Дисперсійним аналізом доведено, що частка впливу досліджуваних факторів на рівень врожаю насіння пшениці озимої мала суттєві відмінності (рис. 1).

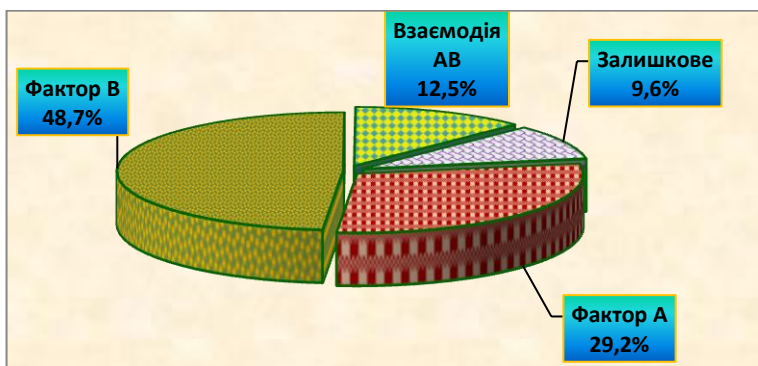


Рис. 1. Частка впливу факторів на формування врожайності насіння пшениці озимої: фактор А – захист рослин; фактор В – удобрення, %

Внесення різних доз мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту та у підживлення найбільшою мірою вплинула на досліджуваний показник з часткою впливу 48,7%. Захист рослин обумовив формування врожаю насіння на 29,2%,

причому взаємодія досліджуваних факторів становила 12,5%. Залишкове значення чинників впливу, яке віддзеркалює вплив погодних умов, відмінностей у технологічному процесі тощо, становило 9,6%.

Якість насіння пшениці озимої по стерньовому попереднику в окремі роки можливо покращувати лише шляхом внесення добрив. При аналізі якості насіння врожаю 2008 року було отримано лише дані про вміст білка. Клейковина у борошні не відмивалась, незалежно від удобрення та проведення захисту рослин. Вміст білка без добрив та на фоні низьких доз добрив N_{60} та $N_{60}P_{40}$ знаходився у межах 9,0-9,1%. Збільшення дози добрив до $N_{90}P_{40}$ при дрібному його внесенні сприяло зростанню вмісту білка до 10,4%.

Добрива і захист рослин дають можливість формувати не тільки високий урожай насіння пшениці після стерньового попередника, а й достатньо високу його якість. Так, у 2010 році на фоні добрив і захисту рослин у зерні містилося 10,4-12,0% білка і 23,3-26,6% клейковини першої і другої групи залежно від досліджуваних факторів.

На вміст білка і клейковини найбільший вплив справляли азотні добрива. Так без добрив у зерні містилося 20,0-20,7% клейковини, тоді як при підживленні пшениці азотними добривами у дозі N_{60} – 24,1-24,8%. Зі збільшенням дози азотних добрив вміст білка і клейковини у зерні збільшувався. Слід також зазначити, що вища якість насіння формувалась при роздрібному застосуванні азотних добрив. Так, при одноразовому внесенні N_{90} у зерні клейковини містилося 23,3-23,6%, а у два строки – до сівби і у підживлення рано весною – 26,6-27,1% або на 3,3-3,5% більше, що обумовлено кращим азотним живленням, ніж за одноразового внесення азоту, коли частина азоту втрачалась в осінньо-зимовий період.

Зерно найвищої якості формувалося на варіанті, де вносили $N_{30}P_{40}$ під основний обробіток ґрунту і N_{60} у підживлення рано весною та проведенні комплексного захисту рослин. На цьому варіанті у зерні містилося 26,6% клейковини першої групи (ВДК 75 од.) і 11,4% білка, що відповідає вимогам третього класу. Це вказує на те, що після стерньового попередника за допомогою добрив і захисту рослин можна формувати зерно пшениці високої якості.

Висновки. Встановлено, найбільша насіннева продуктивність пшениці озимої досягається за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{40}$ і проведенні інтегрованого захисту рослин. Азотні добрива краще вносити у два строки – N_{30} під передпосівну культивуацію, а решту – рано весною до відновлення вегетації. Найвищу врожайність – 4,37 т/га з якістю насіння третього класу пшениця забезпечувала при внесенні добрив $N_{30}P_{40}$ до сівби і N_{60} рано весною у підживлення та проведенні захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників. Інтегрований захист рослин зберігає у середньому до 0,61 т/га насіння і покращує його якість. Строки внесення азотних добрив залежать від вологості ґрунту восени і захисту рослин. При високій вологості ґрунту і захисті рослин азот краще вносити роздрібно, а при низьких вологозапасах і без захисту рослин одноразове і роздрібне внесення азоту забезпечують практично однаковий урожай насіння. Застосування на пшениці озимій добрив без захисту рослин, а захисту рослин, без внесення добрив є недостатньо ефективним. Дисперсійний аналіз свідчить про максимальну частку впливу на рівні 48,7% мінеральних добрив, на захист рослин припадає 29,2%, а на взаємодію факторів – 12,5%. Доведено, що після стерньового попередника за допомогою добрив, особливо з проведенням підживлень, та інтегрова-

ному захисті рослин отримати можна отримати високоякісне насіння досліджуваної культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гаврилук М. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб. *Аграрний тиждень України*. 2009. № 5. С. 12.
2. Андрійченко Л.В., Хомяк П.В., Рибка В.С., Компанієць В.О. Агроекологічні та економічні аспекти вирощування озимої пшениці в умовах Південного Степу України. *Екологія. Наукові праці*. 2010. Том 132. Вип. 119. С. 41-44.
3. Аріфов М.Б., Коваль Т.М., Лифиненко С.П. Реакція сучасних сортів та перспективних ліній м'якої пшениці на різні умови вирощування. *Адаптивна селекція рослин. Теорія і практика*. Тези міжнарод. конф. 11-14 ноября 2002. Харьков: ИР им. В.Я. Юрьева, 2002. С. 29-30.
4. Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон, Айлант, 2004. 95 с.
5. Листвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу. *Насінництво*. 2010. №6(90). С. 1-6.
6. Цандур М.О. Технологія вирощування озимої пшениці з елементами біологізації: Методичні рекомендації. Одеса, 2001. 24 с.
7. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

УДК 631.8

ВИВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИДІВ ЧОРНУШКИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Гончарський І.Л. – аспірант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Ландар О.І. – аспірант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Рослина Чорнушка посівна (*Nigella sativa* L.) використовується як лікарська рослина для лікування більше 20 хвороб людини, а в кулінарії – як пряна культура, використовується також для квашення овочів і для ароматизації кондитерських виробів. Тому цінність практичного її використання очевидна. Південь України, зокрема Херсонська область має багато переваг і потенційних можливостей для вирощування цієї культури: як природно-кліматичних умов і ґрунтових характеристик, так і економіко-організаційних перспектив культивування цієї культури. Але це питання ще до кінця не вивчено і на сьогодні немає чітких рекомендацій щодо агротехніки вирощування Чорнушки посівної на півдні України.

Ключові слова: лікарські культури, солодко-пряні культури, чорний кмін, Нігелла блакитна, Нігелла одамаська, Чорнушка посівна.

Гончарский И.Л., Ландар О.И. Изучение продуктивности видов Чернушки в зависимости от агротехники выращивания на юге Украины

Растение Чернушка посевная (*Nigella sativa* L.) используется как лекарственное растение для лечения более 20 болезней человека, а в кулинарии – как пряное растение, использу-

ється також для квашення овочей і для ароматизації кондитерських изделий. По тому цінність її практичного використання очевидна. Юг України і непосредственно Херсонська область має багато переваг і потенціальних можливостей для вирощування цієї культури: як природно-кліматических умов і ґрунтових характеристик, так і економіко-організаційних перспектив культивування цієї культури. Но все же этот вопрос до конца еще не изучен и на сегодня нет четких рекомендаций по агротехнике возделывания Чернушки посевной на юге Украины.

Ключевые слова: лікарські культури, солодко-пряні культури, чорний тмин, Нігелла голубая, Нігелла дамаска, Чернушка посевна.

Honcharskyi I.L., Landar O.I. Studying the productivity of Devil-in-the-bush species depending on the farming practices of cultivation in the South of Ukraine

The plant Devil-in-the-bush (Nigella sativa L.) is used as a medicinal plant for treating more than 20 diseases, and in cooking as a spicy plant, it is also used for souring vegetables and for flavoring confectionery. So its practical value is obvious. The South of Ukraine and the Kherson region has many advantages and potential opportunities for cultivating this culture both the natural and climatic conditions and the soil characteristics and the economic and organizational perspectives of the cultivation of this culture. But this issue has not been researched fully yet and today there are no clear recommendations on the crop production practices of Devil-in-the-bush in the South of Ukraine.

Key words: medicinal cultures, sweet and spicy cultures, black cumin, Nigel blue, Nigel Damask, black cherry sowing.

Постановка проблеми. Зараз серед лікарських рослин, які вирощуються на півдні України, актуальними у ланці бізнесу та попиту у сфері медицини, кулінарії, косметології є камфорні, пряні, медові, солодко-пряні, гіркі та інші рослини. Серед цих рослин саме Чорнушка посевна (Nigella sativa L.) ще мало досліджена як агрокультура півдня України, яка має широку перспективу районування на фоні позитивних факторів (природно-кліматических умов, складу і якості ґрунтів, невибагливої агротехніки тощо).

Чорнушка посевна – однорічна рослина родини жовтецевих (Ranunculaceae), батьківщина якої – Середземномор'я або зона помірного пом'якшеного клімату, що є найприйнятнішою та сприятливою для більшості рослин за умов вологозабезпеченості та теплих кліматических умов. Водночас із культурними тут трапляються і дикі рослини. Культивується Чорнушка в Європі, на Близькому Сході, в Індії. У Східній Європі культивується у Прибалтиці, на Україні – в Черкаській та Тернопільській областях, Молдові, Закавказзі і центральних районах Росії, іноді дичавіє.

За біологічними властивостями Чорнушка – тепло- і світлолюбна культура, не вибаглива до умов росту й розвитку, посухостійка, тому характеризується значним початковим ростом і розвитком. Тому особливою передумовою культивування Чорнушки посвної в умовах півдня України, який характеризується посушливим кліматом, є проведення дослідів, спрямованих на вивчення особливостей росту й розвитку лікарських рослин у цих умовах.

Аналіз досліджень і публікацій. За теоретичною роботою та аналізом літературних та інтернет-джерел робимо висновок, що потрібне детальніше дослідження у сфері проведення лабораторно-польових та експериментальних дослідів для отримання точнішої інформації у сфері вирощування Чорнушки посвної двох видів на території Херсонської області. З метою отримання якісних показників за факторами досліду вивчаються причини, які впливають на продуктивність.

Постановка завдання. Задача досліджень вимагала проведення й визначення морфології рослини Чорнушка посівна, особливостей та строків вікового періоду, фаз росту й розвитку. Для визначення проводились біометричні вимірювання та фенологічні спостереження згідно із загальноприйнятими методиками, агротехнічні прийоми обробітку ґрунту, спостереження за ґрунтово-кліматичними та погодними умовами під час проведення дослідів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливою в агротехніці вирощування Чорнушки є підготовка ґрунту. В одержанні високого урожаю Чорнушки велике значення мають проведені прийоми обробітку ґрунту – оранка, культивування. Основним прийомом обробки ґрунту дослідних ділянок, який відповідає всім технологічним вимогам, є осіння оранка, яка має важливе значення для одержання високого врожаю Чорнушки.

Досліди довели, що оранка восени ефективніша за весняну оранку, оскільки вона дозволяє ґрунту тривалий період знаходитись під впливом кисню, що посилює розклад органічної речовини та сприяє переходу поживних речовин в доступні для рослини форми. Оранка проводилася на глибину 20–25 см.

У системі обробітку ґрунту на посівах Чорнушки велике значення відводилося схематичному плануванню поверхні за факторами досліду з прикочуванням ґрунту важкими котками для ущільнення. Від якості планування та вирівнювання поверхневого шару ґрунту залежала не лише глибина закладення насіння, але й застосування за фактором досліду раціонального крапельного зрошення, що вплинуло на рівномірну появу та щільність сівби.

Одним з основних факторів досліду є дотримання правил схеми висіву двох видів Чорнушки: Нігелла блакитна, Нігелла дамаська (без зрошення та із зрошенням).

Для отримання гарного врожаю проведення експериментальних робіт дало змогу визначити найефективніші способи вирощування Чорнушки.

Для уникнення засмічення ділянок бур'яном перед оранкою восени необхідно провести обприскування гербіцидом багаторічних бур'янів для подальшого ефективного проведення дослідів.

Найголовнішими типами ґрунтів є південні малогумусні та темно-каштанові залишково–, слабо– і середньосолонцюваті чорноземи.

Ґрунтовий покрив зони досліджуваних ділянок представлений темно-каштановими (60%) та каштановими солонцюватими ґрунтами (20%) в комплексі з солонцями, які на самій прибережній частині Чорного моря та його заток переходять в солончаки. У зоні каштанових солонцюватих ґрунтів трапляються мілкі, середні, глибокі солончакуваті та осолоділі солонці, які рясно розкидані невеликими плямами серед основного ґрунтового фонду. Плями солонців складають від 10 до 35%, а в прибережній зоні – до 50% загальної площі. За механічним складом ґрунти середньосуглинкові, характеризуються ущільненою будовою, слабкою пористістю, низькою вологоємністю, внаслідок чого схильні до запливання, а в разі висихання – до утворення кірки. Реакція ґрунтового розчину звичайно коливається від слабколужної (рН 7,0–7,5) у верхніх шарах ґрунту до лужної і сильнолужної (рН 7,6–9,0) у ґрунтовій породі. Глибина залягання ґрунтових вод 2–3 м.

Вказані вище ґрунти характеризуються 40–60 см шаром гумусового горизонту і мають невисоку родючість. Зокрема вміст гумусу в орному шарі коливається

ся від 1,5 до 3,4%, кількість рухомих форм азоту близько 3,0–3,7 мг на 100 г ґрунту.

Що стосується клімату Херсонської області, то він помірно-континентальний, посушливий з великою кількістю тепла та сонячного світла, характеризується незначною середньорічною кількістю опадів (330 мм) і їх несприятливим розподілом за сезонами року.

Упродовж вегетаційного періоду переважала висока температура і низька відносна вологість повітря. Тривалість безморозного періоду коливалася в межах 184–205 діб. Кількість днів з температурою вище 10°C – 187 днів, вище 15°C – 137 днів. Сума середньодобових температур повітря вище 10°C складає 3411°C, вище 15°C – 2748°C.

На клімат даної зони значно впливає Чорне море. Вузька 15-кілометрова прибережна смуга систематично підпадає під дію берегових вітрів (бризів), направлених вдень з моря на сушу, уночі з суші на море, що значно послаблює шкідливу дію суховіїв на культурні рослини. Пануючими вітрами є вітри східного і північно-східного напрямку. Середньорічна швидкість вітру складала 4 м/сек. У середньому за вегетаційний період бувало 15–25 днів із суховіями.

Фенологічні спостереження проводилися за методикою випробовування сільськогосподарських культур на дослідних ділянках та в природному фітоценозі з 4-х кратним повтором. Аналізуючи структуру Нігелли вивчали, особливості формування і тривалість життя.

За наявності рясних опадів на ділянках зі зрошенням та без зрошення сходи було отримано через 2–3 тижні. Квіти Нігелли з'явилися через 45–55 діб, в повній стиглості досягла висоти Нігелла блакитна – 30 см., Нігелла дамаська – 35–60 см. Чорнушка має гіллясті стебла висотою від 30 до 60 см з перисто-, а іноді пальчасто-розсіченими мереживними черговими листками. Квітки Чорнушки – великі, до 4 см в діаметрі, двостатеві, поодинокі, з п'ятьма чашолистками, що нагадують пелюстки, пофарбовані в блакитний, білий колір. Пелюстки Чорнушки перетворилися на нектарники. Плід Чорнушки – сплюснута або роздута коробочка, котра складається з п'яти листівок, що містять матове, яйцевидної форми, чорне насіння Нігелли.

У прегенеративний період ювенільна та іматуюча фази у Чорнушки чітко не окресленні, поступово спостерігалися незначні зміни форми листків. Вергінільна фаза починалася з утворення бічних пагонів, стеблуння та утворення листків. Бутонізація продовжувалася до розпускання 9–14 квіток. У цей період знижувалася ростова активність рослини. Квіти Чорнушки актиноморфні, двостатеві, поодинокі зіркоподібної форми. Встановлено, що добовий хід розпускання квіток Нігелли залежить від зміни добового ритму, а саме від вологості та температури повітря. Оптимальними умовами для розпускання квіток можна вважати температуру повітря 18–22°C і вологість повітря 40–50%. Середня тривалість цвітіння складала до 70 днів. Після запліднення настала фаза росту, а далі наливу та дозрівання насіння. Плід – двосім'янка, що містить капсулу, в якій розташовуються трикутні білі зерна, які у процесі дозрівання дуже швидко забарвлювалися в чорний колір. Дозрівання супроводжувалося поступовим зневодненням рослини, всиханням листків та стебел. Засихання рослини відбувалося не відразу, а починалося ще в період масового цвітіння, коли дозрівало насіння в нижніх коробочках.

Фаза плодоношення включала формування та дозрівання коробочок-насіників.

У постгенеративний період дозрівання коробочок проходило поетапно. На субсенільній стадії повна стиглість коробочок Нігелли спостерігалась у кінці серпня. Середня тривалість дозрівання коробочок на дослідних ділянках складала в середньому 47 днів, у природному фітоценозі – 54–60 днів. Зрізування та заготовлю насіння проводили вручну на стадії повної стиглості 30–31 серпня. Висота рослин Нігелли коливалась: у блакитної – 30 см, у дамаської від 35 до 60 см.

Висновки та пропозиції. Під час дослідів було виявлено, що одна рослина відповідно до площі живлення в період збору мала більше 70% плодоносних стебел (коробочок-листянок з зернами). Тому за аналізами проведених робіт у досліді можна зробити висновок за фенологічними та біометричними спостереженнями. Нігелла блакитна та Нігелла дамаська мали незначні відмінності у процесах росту й розвитку. Здебільшого статистичні показники коливались у процесах формування та дозрівання коробочок-насіників. У повній стиглості першою стала Нігелла блакитна. Нігелла дамаська довше була на стадії дозрівання лише за рахунок більшої форми та кількості коробочок-насіників. На збір та якість насінного матеріалу усі відмінності не мали ні якого впливу. Тому два види Чорнушки дали майже однакову врожайність. Крім того, потрібно звернути увагу на вчасний збір насіннєвого матеріалу та застосування проведених агротехнічних заходів у боротьбі з багаторічними бур'янами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ушкаренко В.О., Найдюнова В.О. Наукові дослідження в агрономії. Х.: Видавець Грінв Д.С., 2016. 139 с.
2. Жарінов В.І., Остапенко А.І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. К.: Вища школа, 1994. 230 с.
3. Федорчук М.І. Науково-практичні основи технології вирощування шавлії лікарської при зрошенні: монографія. Х.: Айлант, 2008. 210 с.
4. Мамчур Ф.І., Гладун Я.Д. Лікарські рослини на присадибній ділянці. К.: Урожай, 1989. 196 с.
5. Ушкаренко В.А., Федорчук М.І. Эфиромасличные и лекарственные растения. Х., К.: Айлант 2004. 232 с.
6. Демехин В.А., Пельх В.Г., Полупан Н.И., Величко В.А., Соловей В.Б., Мельничук С.Д., Малюта А.Н. Земельные ресурсы Херсонской области – базовый фактор региональной экономической политики. К.: Аграрна наука, 2007. 152 с.

УДК 633.34:631.894:631.8.022.3

ВПЛИВ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ СОЛОМИ, СИДЕРАТИВ ТА ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Гораш О.С. – д.с.-г.н.професор,
завідувач кафедри рослинництва, селекції та насінництва,
Подільський державний аграрно-технічний університет
Сендецький В.М. – к.с.-г.н., докторант,
Подільський державний аграрно-технічний університет, науковий співробітник,
Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону
Національної академії аграрних наук України

Завданням наших досліджень було вивчити вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на ріст і розвиток рослин та урожайність сої сортів Богеміанс та Сузір'я під час вирощування в органічному землеробстві в умовах західного Лісостепу.

Проведеними спостереженнями встановлено, що на варіанті, де проводили деградацію соломи і вносили по 4 т/га органічного добрива «Біоферм» з одночасним висіванням гірчиці білої, густина стояння рослин сої сорту Богеміанс у період сходів становила 57915 тис./га, що на 2470 тис./га більше контролю у разі виживання рослин 92,3%, або на 3,6 % більше контролю. Найбільша кількість рослин сої сорту Сузір'я 57090–57850 тис./га була на варіантах, де проводили деградацію соломи препаратом «Вермистим-Д» із внесенням органічних добрив «Біогумус» та «Біоферм» в поєднанні з посівом на сидерат гірчиці білої. На цих варіантах виживання рослин становило 91,8–91,9%, що на 3,0–3,4% більше порівняно з контролем.

Ми встановили, що висота рослин також залежала від системи удобрення. Так, на варіанті, де проводили деградацію соломи препаратом «Вермистим-Д» в дозі 7 л/га та вносили по 4 т/га органічного добрива «Біогумус» з наступною сівбою гірчиці білої у фазі дозрівання висота рослин сорту Богеміанс становила 91,0 см, або на 5,2 см вище контролю, а на варіанті із внесенням 4 т/га органічного добрива «Біоферм», відповідно 91,4 см і 6,6 см. На такому ж варіанті висота рослин сої сорту Сузір'я становила 90,6 см, або на 6,9 см вище, висота прикріплення нижнього бобу була 14,3 см, що на 2,6 см вище контрольного варіанта.

Найвища урожайність зерна сої сорту Богеміанс 3,38 т/га, або на 1,27 т/га більше порівняно до контролю та сорту Сузір'я, відповідно 3,07 т/га та 1,18 т/га, була на варіанті, де проводили деградацію соломи з одночасним внесенням органічного добрива, виготовленого методом пришвидшеної біоферментації, – 4 т/га із приорюванням у ґрунті зеленої маси гірчиці білої.

Таким чином, сумісне застосування соломи, органічних добрив, виготовлених методом вермикультивування («Біогумус») та методом біологічної ферментації («Біоферм»), в поєднанні із посівом сидератів забезпечує поліпшення росту і розвитку рослин і збільшення урожайності насіння сої.

Ключові слова: соя, солома, сидерати, «Біогумус», «Біоферм», ріст і розвиток рослин, урожайність.

Гораш А.С., Сендецький В.Н. Влияние совместного применения соломы, сидератов и органических удобрений на рост и развитие растений сои в условиях западной Лесостепи

Задачей наших исследований было изучить влияние совместного применения соломы, сидератов и органических удобрений, изготовленных по новейшим технологиям, на рост и развитие растений и урожайность сои сортов Богемианс и Созвездие при выращивании в органическом земледелии в условиях западной Лесостепи.

Проведенними наблюдениями установлено, что на варианте, где проводили деструкцию соломы и вносили по 4 т/г органического удобрения «Биофермер» с одновременным посевом горчицы белой, густота стояния растений сои сорта Богемиянс в период всходов составила 57915 тыс./г, что на 2470 тыс. /г больше контроля при выживании растений 92,3%, или на 3,6% больше контроля. Наибольшее количество растений сои сорта Созвездие 57090–57850 тыс./г было на вариантах, где проводили деструкцию соломы препаратом «Вермистим-Д» с внесением органических удобрений «Биогумус» и «Биофермер» в сочетании с посевом на сидерат горчицы белой. На этих вариантах выживание растений составило 91,8–91,9%, что на 3,0–3,4% больше по сравнению с контролем.

Мы установили, что высота растений также зависела от системы удобрения. Так на варианте, где проводили деструкцию соломы препаратом «Вермистим-Д» в дозе 7 л/г и вносили по 4 т/г органического удобрения «Биогумус» с последующим посевом горчицы белой в фазе созревания высота растений сорта Богемиянс составляла 91,0 см, или на 5,2 см выше контроля, а на варианте с внесением 4 т/г органического удобрения «Биофермер», соответственно 91,4 см и 6,6 см. На таком же варианте высота растений сои сорта Созвездие составляла 90,6 см, или на 6,9 см выше, высота прикрепления нижнего боба была 14,3 см, что на 2,6 см выше контрольного варианта.

Самая высокая урожайность зерна сои сорта Богемиянс 3,38 т/г, или на 1,27 т/г больше по сравнению с контролем, и сорта Созвездие, соответственно 3,07 т/г и 1,18 т/г, была на варианте, где проводили деструкцию соломы с одновременным внесением органического удобрения изготовленного методом ускоренной биоферментации, – 4 т/г с припашиванием в почву зеленой массы горчицы белой.

Таким образом, совместное применение соломы, органических удобрений, изготовленных методом вермикюльтивирования («Биогумус») и методом биологической ферментации («Биофермер»), в сочетании с посевом сидератов обеспечивает улучшение роста и развитие растений и увеличивает урожайность семян сои.

Ключевые слова: соя, солома, сидераты, «Биогумус», «Биофермер», рост и развитие растений, урожайность.

Gorash O.S., Sendetsky V.M. Influence of joint application of straw, siderates and organic fertilizers on the growth and development of soy plants in the conditions of western forest-steppe

The purpose of our research was to study the effect of the combined application of straw, siderates and organic fertilizers, produced on the basis of the latest technologies, on the growth and development of plants and the yield of soybean varieties of Bohemians and Suziria in its cultivation in organic farming under the conditions of the western forest-steppe.

The observations made showed that in the version, where straw was destroyed and 4% biofertilizer fertilizer per hectare was introduced, with the simultaneous sowing of mustard white, the density of soybean plants standing in the Bogemians during the staircase was 57,915 tons/ha, which is 2,470,000 tons/ha more control of plant survival 92.3%, or 3.6% more control. The largest number of soy plants of the Suziria variety was 57090–57850 thousand hectares per hectare in variants, where straw destruction was carried out with the drug “Vermistym-D” with the introduction of organic fertilizers “Biohumus” and “Bioproperments” in combination with sowing on white mustard white cedar. In these variants of plant survival was 91,8–91,9%, which is 3.0–3.4% more, compared with the control.

We found, that the height of plants also depended on the fertilizer system. So in the version, where the destruction of straw was carried out with the drug “Vermistym-D” in a dose of 7 liters per hectare and introduced 4 tons per hectare of organic fertilizer “Biohumus” with the subsequent sowing of mustard white, in the ripening phase the height of plants of the Bogemians variety was 91.0 cm or 5.2 cm more the control, and optionally with the addition of 4 t/ha of organic fertilizer “Bioproperments”, respectively 91,4 cm and 6,6 cm. In the same variant, the height of Soybean varieties of the Constellation was 90,6 cm or 6,9 cm longer, the height of attachment of the bean was 14,3 cm, which is 2,6 cm more than the control variant.

The highest yield of soybeans of Bogemian variety was 3,38 t/ha or 1,27 t/ha more compared with the control and the Consortium variety, respectively, was 3,07 t/ha and 1,18 t/ha was in the version, where straw was destroyed. With the simultaneous introduction of organic fertilizers produced by the method of accelerated biofermentation – 4 t/ha, earning in the soil of green mass of white mustard.

Thus, the combined use of straw, organic fertilizers, produced by the method of vermiculture ("Biohumus") and biological fermentation ("Bioproperments"), in combination with sowing of siderates provides better growth and development of plants and increase the yield of soybean seeds.

Key words: *soybean, straw, siderates, "Biohumus", "Bioproperments", plant growth and development, productivity.*

Постановка проблеми. Поряд із використанням сортів гібридів сільськогосподарських культур важливе значення для отримання високих і сталих урожаїв мають умови їх вирощування. Це стосується, передусім, ґрунтових та метеорологічних умов природної зони, а також науково обґрунтованого застосування агротехнічних заходів, які сприяють збільшенню біопотенціалу рослин та захисту їх від негативних факторів. Серед них в умовах катастрофічного зменшення виробництва і внесення традиційних органічних добрив важливе значення має використання в системі удобрення соломи, сидератів у поєднанні з невеликими дозами органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями [1, 2, 3, 4].

Соя є однією із найбільш конкурентоспроможних серед зернобобових культур для вирощування в органічному землеробстві, а тому вивчення впливу сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на ріст і розвиток рослин цієї культури є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із основних факторів деградації родючості ґрунтів є значне зниження вмісту гумусу, або так звана дегуміфікація ґрунтів. Основна причина – більше ніж у 15 разів порівняно із 1990 роком зменшення внесення традиційних органічних добрив, які дозволяли компенсувати баланс органічної речовини в ґрунті [5, 6].

Більшість учених [6, 7, 8] вважають, що в сучасних умовах основним джерелом для поповнення органічних речовин у ґрунті є солома із післяжнивними рештками в поєднанні із сидератами. Так, під час розкладання 1 т соломи може утворитися до 600 кг органіки, із якої до 60–100 кг буде задіяно для утворення гумусу [6, 7]. Зелене добриво в проміжних посівах у середньому еквівалентне 30–40 т гною у коефіцієнті переводу зеленої маси сидерату у стандартний гній – 0,6–0,8.

Застосування післяжнивного сидерату важливо також і щодо підвищення доступності фосфору ґрунту та важкорозчинних форм добрив (фосфоритного борошна). Крім того, відкриваються певні перспективи застосування сидерату як засобу, що запобігає непродуктивним втратам мінерального азоту ґрунту та добрив в осінньо-зимовий період. Це пояснюється тим, що післяжнивні сидерати сприяють трансформації мінеральних сполук азоту добрив та ґрунту в органічну форму (у вигляді біомаси сидерату), яка у весняно-літній період мінералізується, вивільняючи азот для рослини.

А поєднання зеленої маси сидерату (С: N = 20–25:1) і соломи (С: N = 80–100:1) створює в ґрунті кращі умови для розкладання: зменшує втрати азоту під час розкладання зеленої маси і пришвидшує їх для соломи.

Встановлено, що біомаса сидерату за один рік, залежно від погодних умов, розкладається на 46–55%. Додавання подрібненої соломи сповільнює цей процес до 39–43%, а це певною мірою стимулює процеси гуміфікації, підвищуючи її до 0,25%, тоді як без соломи цей показник не перевищує 0,17%.

За сумісного використання сидерату і соломи зростає вміст гумусу і поліпшується його якісний склад. Зелені добрива – важливе джерело гумусу й азоту в ґрунті. Унаслідок приорювання 35–40 т/га зеленої маси до ґрунту потрапляє 150–200 кг азоту, що прирівнюють до 30–40 т гною. Коефіцієнт використання азоту зелених добрив першого року дії вдвічі більший, ніж гною. Відомо, що за останні роки за кордоном (США, Німеччина, Болгарія, Польща, Нідерланди та ін.) сидерати, які вирощують у проміжних посівах, все більше використовують як органічні добрива. Зокрема, німецькі фахівці вважають, що сидерація є багатоплановим заходом, тому залежно від призначення зелених добрив (оструктурення ґрунту, збільшення вмісту гумусу, елементів живлення, зокрема, азоту, розпушування підорного шару, боротьба з бур'янами, хворобами та шкідниками) рекомендують використовувати тільки певні їх форми, щоб досягти відповідної мети [7, 8].

Тому використання зеленої маси культур на сидерат у поєднанні з соломою злакових культур, багатих на лігнін та інші ароматичні сполуки, має позитивні наслідки для поліпшення родючості ґрунту.

В останні 10–15 років в Україні та за її межами все більше уваги стали приділяти деструкції біопрепаратами органічних залишків (соломи ярих і озимих культур та ін.) [10].

Однак у питаннях застосування деструкції серед учених і практиків є різні думки. Одні вважають недоцільним застосовувати деструктори органічних залишків, а застосовувати під час приорювання в ґрунт соломи азотні добрива або солому спалювати перед оранкою. Інші (а їх більшість) вважають найбільш доцільним є проведення деструкції соломи ярих і озимих культур.

В Україні і світі найбільш поширені деструктори біологічного походження, а саме:

- мікробні препарати (грибні і бактеріальні);
- активатори мікрофлори (гумати, біологічно активні речовини, поживні середовища та ін.).

На ринку України присутні деструктори вітчизняного і зарубіжного походження всіх вище перелічених видів [11].

Асоціацією «Біоконверсія» (м. Івано-Франківськ) розроблено технологію виробництва деструктора «Вермистим-Д», який Мінекоприроди дозволений для застосування в аграрному секторі, а ПП «Біоконверсія» організувала його виробництво [10]. Однак досліджень із вивчення впливу сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями в органічному землеробстві, на ріст і розвиток рослин сої проведено недостатньо.

Мета досліджень – вивчити вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на ріст і розвиток рослин та урожайність сої сортів Богеміанс та Сузір'я під час її вирощування в органічному землеробстві в умовах західного Лісостепу.

Методика досліджень. Дослідження виконано впродовж 2014–2016 рр. на дослідному полі філіалу кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету в ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яке розташоване в західній частині Лісостепу.

Ґрунт на дослідній ділянці дерновий, опідзолений середньосуглинковий. Орний шар характеризується такими агрохімічними показниками: уміст лужногі-

дролізованого азоту – 67–76 мг/кг (за Корнфілдом); рухомого фосфору – 118–124 мг/кг; обмінного калію – 108–113 мг/кг (за Чиріковим); рН сол – 4,54–5,20 (потенціометричним методом); вміст гумусу – 3,05–3,39% (за Тюрніним).

Погодні умови за роки дослідження відрізнялись, що дало змогу оцінити вплив сумісного застосування соломи зернових і сидерату в технології вирощування сої.

Після закінчення збирання озимої пшениці, солому та інші рослинні рештки подрібнювали й обприскували деструктором «Вермистим-Д» (300–400 л води на 1 га), вносили 4 т/га органічних добрив «Біопроферм» або «Біогумус», або 10 т/га гноївки згідно зі схемою досліду і дисковими лушчильниками оброблену солому і внесені добрива загортали в ґрунт на глибину 10–15 см. Відтак висівали білу гірчицю на сидерат нормою схожих насінин 3 млн/га.

Для деструкції соломи і післяжнивних решток використовували біопрепарат «Вермистим-Д» (7 л/га) виробництва ПП «Біоконверсія». В усіх варіантах, де проводили деструкцію соломи, до розчину з деструктором додавали 10 кг/га карбаміду.

Строк посіву сої визначали встановленням сталої температури ґрунту на глибині приорювання насіння в межах +12°C. Такий температурний режим ґрунту спостерігався в календарні строки з 5 по 10 травня у різні роки досліджень. Сівбу проводили 2014 р. – 5 травня, 2015 р. – 6 травня, 2016 р. – 10 травня.

Норма висіву сої сортів Богеміанс та Сузір'я в дослідях складала 650 тис. схожих насінин на 1 га. Площа ділянки – 70 м², облікова – 50 м², повторення – триразове. Збирання врожаю здійснювалось прямим комбайнуванням.

У дослідженнях застосовували препарат–деструктор «Вермистим-Д» (д.р. – суміш фітогормонів, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини) і органічні добрива:

– «Біогумус» – органічне добриво, виготовлене методом вермикультивування. Характеризується високою вологоємністю (здатний утримувати до 70% води), вологостійкістю, гідрофільністю, механічною міцністю, відсутністю насіння бур'янів, має оптимальну реакцію ґрунтового розчину, містить багату флору бактерій;

– «Біопроферм» – органічні добрива, одержані методом прискореної біологічної ферментації (перероблення) гною ВРХ і свиней, пташиного посліду, ставкового мулу, торфу та інших органічних відходів;

– гноївка – азотно-калійне добриво, що утворюється на тваринницьких комплексах та свинофермах. Азот міститься у формі сечовини $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, яка під дією мікроорганізмів, що містяться у препараті «Вермистим-Д», перетворюється на карбонат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, який легко розкладається на CO_2 , NH_3 і H_2O . Середній хімічний склад гноївки, %: N=0,2-0,25; K₂O=0,4-0,5; P₂O₅= 0,01-0,06.

Метеорологічні умови в роки проведення дослідів були різноманітними і повною мірою характеризували особливості клімату місцевості.

Завданням дослідження було об'єктивно обґрунтувати найбільш ефективне поєднання взятих нами на вивчення агрозаходів.

Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для умов Лісостепу Західного. Дослідження виконано відповідно до наявних загальноприйнятих методик [15].

Результати досліджень. В останні роки густоті рослин приділяється все більше уваги. Отримання високої польової схожості насіння сої та максимальне збереження рослин до збирання – визначальний фактор формування високопродуктивних агрофітоценозів сої. Серед сортів сої, занесених до Реєстру, є сорти, здатні до гілкування, із слабким гілкуванням і ті, які за оптимальної густоти не утворюють гілок на рослині. Варто враховувати здатність сої підвищувати індивідуальну продуктивність її рослин у разі збільшення площі живлення і, відповідно, знижувати у разі зменшенні її, що значною мірою регулює величину врожаю, а інколи нівелює залежно від густоти рослин у посіві. Проте недобір зерна сої у виробничих умовах відбувається, головним чином, через надмірну зрідженість посівів. Надмірне загущення також може призвести до зниження врожаю, особливо за нестачі вологи. Однак на загущених посівах вище прикріплюються нижні боби, що полегшує механізоване збирання. Тому для сої особливо важливо проводити детальний аналіз впливу досліджуваних факторів на формування густоти посівів.

Наші дослідження показали, що одночасне застосування соломи та сидератів значно впливало на агрофізичні властивості ґрунту. Зокрема, порівняно до контролю зменшувалася кількість брилистих (< 10 мм) і мілких (< 0,25 мм) фракцій, відповідно на 8,9–9,3% та 9,0–9,2%, і підвищувався вміст агрономічно-цінних агрегатів (0,25–10 мм) на 3,0–4,6%, щільність посівного шару ґрунту була на 0,08–0,10 г/см³ меншою до контролю. На час сівби сої шпаруватість у шарі ґрунту 0–10 см порівняно з контролем була на 6,1–9,9% більшою на всіх варіантах одночасного застосування соломи та сидератів.

У роки досліджень застосування соломи в поєднанні із сидератами та органічними добривами, виготовленими за новітніми технологіями, суттєво впливало на формування густоти посівів, на ріст і розвиток рослин сої.

Вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив на густоту стояння рослин сої сорту Богеміанс наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Густота стояння рослин сої сорту Богеміанс залежно від сумісного застосування соломи і сидератів (середнє за 2014–2016 рр.)

Варіант	Кількість рослин на час повних сходів, тис./га	Кількість рослин перед збиранням, тис./га	Польова схожість насіння, %	Вживання рослин, %
Контроль (без проведення деструкції і сівби сидерату)	54730	48546	84,2	88,7
«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га	56940	52043	87,6	91,4
«Вермистим-Д» + «Біопроферм», 4 т/га	57070	52333	87,8	91,7
«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га	56745	51190	86,8	90,2

Продовження таблиці 1

«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га + посів гірчиці білої	57395	52686	88,3	91,8
«Вермистим-Д» + «Біо- проферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	57915	53455	89,1	92,3
«Вермистим-Д» + гноїв- ка, 10 т/га + посів гірчиці білої	57200	51438	88,0	90,8
НІР ₀₅	3660,0	3060,0		

Проведеними спостереженнями встановлено, що за рахунок поліпшення агрофізичних, агрохімічних властивостей ґрунту та його біологічної активності поліпшувався поживний і водний режим посівного шару ґрунту, що забезпечило збільшення густоти стояння рослин у період повних сходів і на період збирання врожаю на всіх варіантах, де застосовували суміш внесення соломи, органічних добрив і сидератів. Так, на варіанті, де проводили деструкцію соломи, вносили по 4 т/га органічного добрива «Біопроферм» з одночасним висіванням гірчиці білої, густота стояння рослин у період сходів становила 57915 тис./га що на 2470 тис./га більше контролю за виживання рослин 92,3%, або на 3,6% більше контролю.

Сумісне застосування соломи, сидератів та органічних добрив значно вплинуло також на густоту стояння рослин сої сорту Сузір'я (табл. 2.)

Таблиця 2

**Густота стояння рослин сої сорту Сузір'я залежно
від сумісного застосування соломи і сидератів (середнє за 2014–2016 рр.)**

Варіант	Кількість рослин на час повних сходів, тис./га	Кількість рослин перед збиранням, тис./га	Польова схожість насіння, %	Виживан- ня рослин, %
Контроль (без проведення деструкції і сівби сидерату)	54405	48094	83,7	88,4
«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га	56420	51173	86,8	90,7
«Вермистим-Д» + «Біо- проферм», 4 т/га	56550	51630	87,0	91,3
«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га	56030	49866	86,2	89,0
«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га + посів гірчиці білої	57090	52637	88,6	91,4
«Вермистим-Д» + «Біо- проферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	57850	53106	89,0	91,8
«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га + посів гірчиці білої	56680	50785	86,9	89,6
НІР ₀₅	3490,0	3340,0		

Встановлено, що найбільша кількість рослин сої сорту Сузір'я на час повних сходів 57090–57850 тис./га була на варіантах, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» із внесенням органічних добрив «Біогумус» та «Біопроферм» у поєднанні з посівом на сидерат гірчиці білої. На цих варіантах виживання рослин становило 91,8–91,9 %, що на 3,0–3,4% більше порівняно з контролем. Встановлено, що висота рослин і висота прикріплення нижніх бобів в усі роки досліджень залежала від погодних умов та мінерального живлення.

Висота рослин та висота прикріплення нижнього бобу сої сорту Богеміанс залежно від одночасного застосування соломи, сидератів та органічних добрив у фазі дозрівання наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Висота рослин та висота прикріплення нижнього бобу сої сорту Богеміанс залежно від сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив в фазі дозрівання, см (середнє за 2014–2016 рр.)

№ п/п	Варіант	Висота рослин, см	Висота прикріплення нижнього стручка, см
1	Контроль (без проведення деструкції і сівби сидерату)	84,8	12,1
2	«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га	89,4	13,7
3	«Вермистим-Д» + «Біопроферм», 4 т/га	89,6	13,8
4	«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га	88,4	13,2
5	«Вермистим-Д» + «Біогумус», 4 т/га + посів гірчиці білої	91,0	14,2
6	«Вермистим-Д» + «Біопроферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	91,4	14,5
7	«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га + посів гірчиці білої	88,9	13,8
	НІР ₀₅	5,60	0,90

На основі проведених досліджень ми встановили, що висота рослин значною мірою залежала від системи удобрення. Так, на варіанті, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» у дозі 7 л/га та вносили по 4 т/га органічного добрива «Біогумус» з наступною сівбою гірчиці білої в фазі дозрівання, висота рослин становила 91,0 см, або на 5,2 см вище контролю, а на варіанті із внесенням 4 т/га органічного добрива «Біопроферм», відповідно 91,4 см і 6,6 см.

Важливим біологічним фактором сорту і технологічним показником для збирання сої є висота прикріплення нижнього бобу. Залежно від групи стиглості сортів сої і технологічних заходів вирощування висота прикріплення нижнього бобу може суттєво змінюватись, що впливає на їх дозрівання, зменшення витрат під час збирання і, відповідно, збільшення урожайності та поліпшення якості насіння.

У наших дослідях висота прикріплення нижнього бобу рослин сої сорту Богеміанс на варіантах застосування соломи із сидератами та органічних добрив становила 13,8–14,2 см, що на 1,7–2,4 см вище до контролю.

Більшу висоту прикріплення нижнього бобу мали рослини сої у варіанті, де проводили деструкцію соломи в поєднанні із внесенням органічного добрива «Біопроферм», 4 т/га та посівом на сидерат гірчиці білої.

Застосування соломи, сидератів та органічних добрив значно впливало і на висоту рослин сої сорту Сузір'я (табл. 4).

Таблиця 4

Висота рослин та висота прикріплення нижнього бобу сої сорту Сузір'я залежно від сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив у фазі дозрівання, см (середнє за 2014–2016 рр.)

№ п/п	Варіант удобрення	Висота рослин, см	Висота прикріплення нижнього стручка, см
1	Контроль (без проведення деструкції і сівби сидерату)	83,7	11,7
2	«Вермистим-Д» + «Біоферм», 4 т/га	88,4	13,4
3	«Вермистим-Д» + «Біоферм», 4 т/га	88,6	13,7
4	«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га	87,6	13,2
5	«Вермистим-Д» + «Біоферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	90,2	14,0
6	«Вермистим-Д» + «Біоферм», 4 т/га + посів гірчиці білої	90,6	14,3
7	«Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га + посів гірчиці білої	88,0	13,4
	НІР ₀₅	5,50	0,80

Результати наших досліджень показали, що на варіантах, де проводили деструкцію соломи одночасно із внесенням органічних добрив у поєднанні з посівом гірчиці білої висота рослин сої сорту Сузір'я та висота прикріплення нижніх бобів значно зростала.

Так, на варіанті, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» та вносили 4 т/га органічного добрива «Біоферм» у поєднанні з посівом гірчиці білої висота рослин сої в фазу дозрівання становила 90,6 см, або на 6,9 см вище, висота прикріплення нижнього бобу була 14,3 см, що на 2,6 см вище контрольного варіанту.

Дослідження, проведені нами у 2014–2016 роках, показали суттєву залежність тривалості вегетаційного періоду від погодних умов та живлення рослин. Так, у середньому за роки досліджень на варіантах сумісного застосування соломи, органічних добрив та сидерату тривалість вегетаційного періоду сої сорту Богеміанс становила 103–105 днів, сорту Сузір'я – 112–114 днів, що на 2–5 днів більше порівняно з контролем.

Найбільший вегетаційний період у сорту Богеміанс 108–109 днів та 115–116 днів у сорту Сузір'я був у 2016 році, найменший – 98–102 днів у сорту Богеміанс та 110–112 у сорту Сузір'я в 2015 – найбільш посушливому році.

Результати досліджень показали, що найбільша урожайність зерна сої сорту Богеміанс 3,38 т/га, або на 1,27 т/га більше порівняно з контролем та сорту Сузір'я, відповідно 3,07 т/га і 1,18 т/га, була на варіанті, де проводили деструкцію соломи з одночасним внесенням органічного добрива, виготовленого методом пришвидшеної біоферментації, – 4 т/га із приорюванням у ґрунті зеленої маси гірчиці білої.

Висновки і перспективи досліджень. На основі проведених досліджень встановлено, що сумісне застосування соломи, органічних добрив, виготовлених методом вермикультування («Біогумус») та методом біологічної ферментації («Біоферм»), в поєднанні із посівом сидератів значно поліпшували агрофізичні властивості ґрунтів, що забезпечило поліпшення росту і розвитку рослин і збільшення урожайності насіння сої.

З метою поліпшення родючості ґрунту та збільшення врожайності сої, поліпшення якості продукції й охорони довкілля нами запропоновано технологію пришвидшеного використання соломи і рослинних решток на добриво із використанням біодеструктора «Вермистим-Д» і внесенням рідких органічних добрив (гноївки 10 т/га), або органічних добрив «Біогумус» – 4 т/га, або «Біоферм» – 4 т/га та з наступним висіванням культур на сидерат, що позитивно впливає на ріст і розвиток рослин сої.

Застосування цієї технології забезпечує пришвидшену деструкцію післяжнивних решток і, як результат, поліпшення родючості ґрунту внаслідок забезпечення його азотофіксуючою, фосфатмобілізуючою, бактеріоцидною та фунгіцидною мікрофлорою, природними вітамінами, гормонами росту рослин, амінокислотами та мікроелементами.

Перспективою досліджень є вивчення післядії сумісного застосування соломи, органічних добрив у поєднанні із сидератами на 2–3 рік на формування продуктивності сівозмінних культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. К.: «Урожай». 1993, 432 с.
2. Бахмат О.М., Чинчик О.С. Вдосконалення технології вирощування сої на зерно в умовах Західного регіону України. Ж. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2010. вип. 66. С. 103–108.
3. Петриченко В.Ф. Наукове обґрунтування агротехнічних заходів підвищення урожайності насіння сої в Лісостепу України. автореферат дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» К. 1995, 36 с.
4. Чинчик О.С. Особливості проходження процесів росту та розвитку в агроценозах сої залежно від сорту та удобрення. Матеріали міжнар. наук. конференції. 11–12 серпня 2016 р., ін.-т кормів і сільського господарства. Поділля. Вінниця: Діло. 2016, С. 53–54.
5. Алексеев Е.К., Рубанов В.С., Довбан К.И. Зеленые удобрения. Минск: Ураджай. 1970, 197 с.
6. Балаєв А.Д., Піковська О.В. Використання соломи у відновленні родючості ґрунтів. К.: «ЦП Компринт». 2016, 244 с.
7. Вітвіцький С.В. Гуміфікація рослинних решток і гною в чорноземах Лісостепу та Степу України. Монографія. К.: «Урожай». 2016, 281 с.
8. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Минск: Белорусская наука. 2009, 404 с.
9. Москаленко А.М. Економічна ефективність застосування соломи і сидератів для підвищення родючості ґрунту. *Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва*, № 11. 2013, С. 172–184.

10. Шувар І.А. Бердніков О.М., Сендецький В.М., Центило Л.В. Сидерати в сучасному землеробстві. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2015, 156 с.
11. Комок М. Деструкторы органических остатков. Ж. *Зерно*, № 16. 2017, С. 103.
12. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Изд-во АН СССР. Л. 1986, 68 с.
13. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. М. 1965, 47 с.
14. Куперман Ф.М., Андриенко С.С. Физиология растений. М. изд-во Московского университета. 1959, 186 с.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985, 315 с.

УДК 635.653:631.5(477.87)

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ КВАСОЛІ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Доктор Н.М. – здобувач, викладач агрономічного відділення,
Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Мукачівський аграрний коледж»
Мартинов О.М. – молодший науковий співробітник відділу
науково-технічної інформації,
Український інститут експертизи сортів рослин
Новицька Н.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва,
Національний університет біоресурсів і природокористування

У статті висвітлені результати досліджень формування продуктивності сортів квасолі Мавка, Перлина, Надія залежно від рівня удобрення та інокулювання насіння в умовах нетрадиційного для культури регіону – Закарпаття України. Встановлено, що поліпшення умов живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив ($N_{45}P_{15}K_{20}$) та інокуляції насіння Ризобіфітом марки Р на дерново-підзолистих важкосуглинкових ґрунтах Закарпаття є ефективним засобом впливу на урожайність досліджуваних сортів квасолі та показники якості зерна. Це сприяє формуванню врожайності квасолі на рівні 2,90 т/га у сорту Мавка, 2,94 т/га у сорту Перлина та 2,21 т/га сорту Надія. Інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,0 до 13,1% залежно від сорту та добрив. Азотне живлення впливало на збільшення вмісту білка в зерні досліджуваних сортів квасолі. Сорт Надія характеризувався вищими смаковими якостями та кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 25,2–27,9%. Механізоване збирання сортів квасолі знижує посівні якості насіння внаслідок пошкодження насіння, енергія проростання за таких обставин не перевищує 89%, лабораторна схожість – 91%. Вищі посівні якості має насіння квасолі звичайної сорту Надія.

Ключові слова: квасоля звичайна, сорт, мінеральні добрива, інокулювання, Ризобіфіт марки Р, вміст білка, схожість насіння.

Доктор Н.М., Мартинов О.М., Новицька Н.В. Урожайность и посевные качества семян фасоли в условиях Закарпатья

В статье освещены результаты исследований формирования продуктивности сортов фасоли Мавка, Перлина, Надия в зависимости от уровня удобрения и инокуляции семян в условиях нетрадиционного для культуры региона – Закарпатья Украины. Установлено,

что улучшение условий питания растений за счет внесения минеральных удобрений ($N_{45}P_{15}K_{20}$) и инокуляции семян Ризобифитом марки Р на дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почвах Закарпатья является эффективным средством воздействия на урожайность исследуемых сортов фасоли и показатели качества зерна. Это способствует формированию урожайности фасоли на уровне 2,90 т/га у сорта Мавка, 2,94 т/га у сорта Перлина и 2,21 т/га сорта Надя. Инокуляция семян обеспечила прирост урожайности зерна от 1,0 до 13,1% в зависимости от сорта и удобрений. Азотное питание влияло на увеличение содержания белка в зерне изучаемых сортов фасоли. Сорт Надя характеризовался высокими вкусовыми качествами и количеством белка в зерне, содержание которого в среднем за годы проведения исследований варьировало в пределах 25,2-27,9%. Механизированная уборка сортов фасоли снижает посевные качества семян из-за повреждения семян, энергия прорастания при этом не превышает 89%, лабораторная всхожесть – 91%. Высшие посевные качества имеет зерно фасоли обыкновенной сорта Надя.

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, сорт, минеральные удобрения, инокуляция, Ризобифит марки Р, содержание белка, всхожесть семян.

Doktor N.M., Martynov O.M., Novytska N.V. Yield and seed quality of bean seeds in the conditions of Transcarpathia

The article highlights results of research about productivity formation of beans varieties Mavka, Pearlyna, Nadiya depending on fertilizing level and seed inoculation in conditions of non-traditional for culture region – Transcarpathia of Ukraine. It was established that improvement of plant nutrition conditions due to mineral fertilizers introduction ($N_{45}P_{15}K_{20}$) and seed inoculation by risophyte P on soddy-podzolic heavy soils of Transcarpathia is an effective influence on yield of studied beans varieties and grain quality indices. This contributes to yield formation of beans 2,90 t/ha in variety Mavka, 2,94 t/ha in variety Pearlyna and 2,21 t/ha in variety Nadiya. Seed inoculation provided a grain yield increase from 1,0 to 13,1% depending on variety and fertilizer. Nitrogenous nutrition provide increase of protein content in the grain of studied varieties. Variety Nadiya was characterized by higher flavoring qualities and quantity of protein in grain, the content of which varied from 25,2% to 27,9% on average over the years of research. Mechanized harvesting of beans reduces seed quality due to the seed damage, germinating energy in this case does not exceed 89%, laboratory germination – 91%. Higher seed quality has seeds of beans variety Nadiya.

Key words: kidney beans, variety, mineral fertilizers, inoculation, P grade Risobophyte, protein content, seed germination.

Постановка проблеми. Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) є важливим джерелом забезпечення населення високоякісним харчовим білком. Цінність її зумовлюється як високим вмістом білка, збалансованого за амінокислотним складом, так і властивістю культури фіксувати азот повітря у симбіозі з бульбочковими бактеріями, покращуючи родючість ґрунту. Завдяки цим перевагам квасоля набула значного поширення і серед зернобобових культур за посівними площами, які становлять 26 млн га, вона займає друге місце після сої. Попит на її зерно у світі постійно зростає [1; 2; 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Квасоля – традиційна культура України, яка містить у середньому 24% білка, який за амінокислотним складом близький до білків тваринного походження і її часто називають «рослинним м'ясом». У їжу використовують зріле насіння, яке може зберігатися в належних умовах декілька років, не втрачаючи поживних якостей, та недозрілі боби овочевих сортів. Стулки бобів використовують у фармації для виготовлення ліків. Зернові відходи квасолі – поживний корм для тварин, тільки згодувувати його треба після термічної обробки, за якої руйнується отруйний глікозид фазеолунатин. Солому та полуку добре поїдають вівці та кози. Квасоля є цінним поперед-

ником майже для всіх сільськогосподарських культур, зокрема урожай озимої пшениці після квасолі не поступається за врожайністю зайнятим парам [2; 4].

На жаль, в останні десятиріччя площі під цією культурою були незначні, вирощували її здебільшого на присадибних ділянках. За останні кілька років виробництво квасолі зросло на 30%. Якщо у 2005–2010 рр. в Україні вирощувалося 30–35 тис. т квасолі, то в 2014–2015 рр. виробництво досягло 40–50 тис. т., а в 2016 році зросло до 53,6 тис. т, що є одним з найвищих показників з часів незалежності України. Фактична урожайність квасолі на всіх категоріях господарств України суттєво поступається біологічній. Якщо потенційна врожайність сортів квасолі перевищує 2,0 т/га, то фактична перебуває у межах 1,7 т/га, в окремі роки не перевищуючи 1,0 т/га.

Розширення промислового виробництва квасолі зумовлене зростаючим попитом на неї внутрішнього та світового ринку. Наразі 69,3% урожаю квасолі йде на експорт до Європи. Споживачами цієї продукції є Румунія (33% експорту), Об'єднані Арабські Емірати (12%) та Туреччина (12%). Перспективними ринками є ринки Європи – Боснія і Герцеговина, Сербія, Польща, Італія. Також у 2016 році розпочалися поставки в Іспанію, Великобританію та Бельгію. Основними імпортерами є Бразилія, Італія та Індія. Дві останні наростили імпорту сушеної квасолі на 10,2 та 51,3%, тому є досить перспективними ринками для України [5; 6].

Традиційно квасоля вирощується у західних областях України і майже 50% її виробництва зосереджено в трьох областях – Івано-Франківській, Тернопільській та Хмельницькій. Закарпаття є нетрадиційним, але сприятливим регіоном для квасолі, яка вирощується переважно в приватному секторі на незначних площах (на присадибних ділянках), що не задовольняє попиту в ній. Тому постало питання про розширення в регіоні посівних площ та збільшення виробництва товарної продукції квасолі звичайної. Серед сортименту квасолі найпридатнішими для вирощування в цьому регіоні є сорти зернового напрямку використання (Мавка, Перлина, Надія), які характеризуються стійкістю до осипання, вилягання, ураження найпоширенішими хворобами та квасолевою зернівкою, формують зерно із високими смаковими якостями та доброю розварюваністю, урожайність яких становить 2,6–2,8 т/га зерна [7; 8; 9].

Постановка завдання. Мета досліджень – встановити особливості формування продуктивності квасолі сортів Мавка, Перлина, Надія залежно від рівня удобрення та інокулювання насіння; виявити залежність посівних якостей насіння квасолі від ручного та механізованого збирання.

Матеріали і методи досліджень. Дослід закладали на колекційно-демонстративному полі у Відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування (далі – ВП НУБіП) України «Мукачівський аграрний коледж» у Закарпатській області. Ґрунти ділянки – дерново-підзолисті важкосуглинкові на сучасному алювії з вмістом гумусу в орному (0–20 см) шарі ґрунту – 1,9%, рН сольовим 5,54–5,86, низькою забезпеченістю азотом, високою – калієм та фосфором. Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34,4% N), фосфоритного борошна (30% P), калімагнезії (26–28% K, 11–18% Mg); додатково проводили вапнування ґрунтів з розрахунку 3 т/га. Інокулювання насіння квасолі проводили в день сівби Ризобіфітом марки Р, який містить в складі симбіотичні азотфіксувальні бактерії роду *Rhizobium phaseoli* від Інституту

агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук (НААН).

Посівна площа ділянки – 10 м², облікова – 8 м², повторність досліду – чотириразова. Розміщення – систематичне [10]. Попередник – пшениця озима. Сіяли овочевою сівалкою СОН-4,2, ширина міжрядь 45 см, глибина заробки насіння 6–7 см. Норма висіву 500 тис. штук схожого насіння на гектар. Збирання врожаю з ділянок поводили роздільним способом. Спочатку вручну виривали рослини у валки, а потім обмолочували комбайном SAMPSON-130 і зважували. Уміст білка в зерні квасолі визначали в лабораторії кафедри аналітичних досліджень в рослинництві.

Для визначення впливу механізованого збирання на посівні якості насіння квасолі окремі рослини сортів Мавка, Перлина та Надія обмолочували вручну. Лабораторну схожість та енергію проростання насіння від ручного та механізованого збирання визначали згідно з методиками ДСТУ 4138–2002 [11] в лабораторії якості насіння та садивного матеріалу кафедри рослинництва НУБіП України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено позитивний вплив добрив на формування врожайності квасолі. Поєднання інокуляції та внесення мінеральних добрив в нормі N₁₅P₅K₁₀ сприяло зростанню цього показника від 4,3 до 21,0% залежно від сорту, N₃₀P₁₀K₁₅ – від 8,4 до 29,5%, N₄₅P₁₅K₂₀ – від 10,3 до 18,3%, N₆₀P₂₀K₂₅ – від 2,5 до 15,2% порівняно з контролем без добрив та інокуляції (табл. 1). Інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,6 до 16,1% залежно від сорту та добрив. Внесення мінеральних добрив у нормі N₄₅P₁₅K₂₀ без інокуляції насіння Ризобофітом Р (200 г/га) сприяло зростанню врожайності квасолі до 2,57 т/га у сорту Мавка, 2,64 т/га у сорту Перлина; в нормі N₆₀P₂₀K₂₅ – до 2,04 т/га у сорту Надія. Подальше збільшення норми внесення добрив, зокрема азотних до 60 кг д.р./га, знижувало врожайність сортів квасолі Мавка та Перлина за рахунок біологічного розбавлення, тобто нагромадження вегетативної маси на противагу генеративній його частині.

Поліпшення умов живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив (N₄₅P₁₅K₂₀ та N₆₀P₂₀K₂₅) та інокуляції насіння Ризобофітом Р в умовах Закарпаття є ефективним засобом впливу на урожайність досліджуваних сортів квасолі та показники якості зерна. Це сприяло формуванню врожайності квасолі на рівні 2,90 т/га у сорту Мавка, 2,94 т/га – у сорту Перлина та 2,21 т/га – у сорту Надія. Інокуляція насіння забезпечила приріст врожайності зерна від 1,0 до 13,1% залежно від сорту та добрив. Вищими смаковими якостями зерна характеризувался сорт квасолі Надія.

Таблиця 1

Продуктивність сортів квасолі залежно від удобрення та інокуляції насіння (середня за 2016–2017 рр.)

Варіант удобрення	Сорт					
	Мавка		Перлина		Надія	
	Проведення передпосівної інокуляції*					
	б/і	і	б/і	і	б/і	і
Біологічна урожайність, т/га						
Без добрив (контроль)	2,04	2,08	2,19	2,21	1,55	1,59
N ₁₅ P ₅ K ₁₀	2,35	2,65	2,52	2,66	1,91	1,94
N ₃₀ P ₁₀ K ₁₅	2,54	2,71	2,59	2,74	1,93	2,09
N ₄₅ P ₁₅ K ₂₀	2,57	2,90	2,64	2,94	2,01	2,11
N ₆₀ P ₂₀ K ₂₅	2,51	2,58	2,56	2,60	2,04	2,21
<i>НІР 0,05</i>	0,22		0,14		0,18	
Уміст білка в зерні, %						
Без добрив (контроль)	21,1	21,3	23,9	24,1	25,2	25,6
N ₁₅ P ₅ K ₁₀	21,4	22,8	24,2	24,9	26,1	27,7
N ₃₀ P ₁₀ K ₁₅	22,2	23,1	24,7	25,2	27,2	27,8
N ₄₅ P ₁₅ K ₂₀	23,3	23,4	25,3	25,5	27,2	27,9
N ₆₀ P ₂₀ K ₂₅	23,4	23,6	25,8	25,8	27,4	27,9
<i>НІР 0,05</i>	0,4		0,3		0,3	

*Примітка: б/і – насіння без інокуляції; і – інокульоване насіння.

На накопичення вмісту білка в зерні квасолі впливали гідротермічні умови вегетаційного періоду, норми мінеральних добрив та інокуляція насіння. Так, у варіантах з інокуляцією насіння вміст білку в зерні квасолі був дещо вищим в усіх досліджуваних сортів порівняно з варіантами без інокуляції із внесенням азотних добрив у нормі до 45 кг д. р./га, подальше збільшення азотних добрив до 60 кг д. р./га майже зрівняло даний показник в обох варіантах. Вищий вміст білка в зерні квасолі відзначено у жаркому та посушливому 2017 році, діапазон зміни якого становив від 26,4 до 29,1%. Сорт Надія характеризувався вищою кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював в межах 25,2–25,8% (див. табл. 1).

Азотне живлення впливало на збільшення вмісту білка в зерні досліджуваних сортів квасолі. За рахунок азотних добрив без проведення інокуляції вміст білка в зерні зростав на 2,3% у сорту Мавка, на 1,9% у сорту Перлина та на 2,2% у сорту Надія відносно абсолютного контролю (за рахунок азотних добрив в поєднанні з інокуляцією).

Посівні якості насіння квасолі залежали передусім від норми внесення мінеральних добрив. Так, маса 1000 насінин у сорту квасолі звичайної Мавка зростала від 215 до 228 г залежно від збільшення норми добрив, у сорту Перлина – від 194 до 218 г, у сорту Надія – від 226 до 231 г відповідно. Енергія проростання насіння квасолі залежала від збільшення внесення добрив і змінювалась в межах 92–96%, а на показник лабораторної схожості насіння збільшення внесення добрив практично не впливало, оскільки він був у межах 97–99%. Загалом внесення мінеральних добрив підвищувало посівні якості насіння квасолі. Результати проведених досліджень впливу механізованого збирання квасолі на форму-

вання посівних якостей насіння культури засвідчили, що воно знижувало посівні якості насіння внаслідок пошкодження насіння, енергія проростання не перевищувала 89%, лабораторна схожість – 91%. Енергія проростання та лабораторна схожість насіння були вищими за умов ручного збирання культури, маса 1000 насінин більше залежала від сорту. Вищі посівні якості формувало насіння квасолі звичайної сорту Надія.

Висновки і пропозиції. На дерново-підзолистих важкосуглинкових ґрунтах Закарпаття за поєднання інокуляції насіння Ризобіфітом Р (200 г/га) та мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$ середньостиглі сорти Перлина та Мавка формують врожайність вище 2,5 т/га. Сорт Надія характеризувався вищими смаковими якостями та кількістю білка в зерні, вміст якого в середньому за роки проведення досліджень варіював у межах 25,2–28,1%. Механізоване збирання сортів квасолі знижує посівні якості насіння внаслідок пошкодження насіння, енергія проростання за таких умов не перевищує 89%, лабораторна схожість – 91%. Вищі посівні якості має насіння квасолі звичайної сорту Надія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Камінський І.В. Потенційна ємність внутрішнього ринку зернобобових культур в Україні. Вісн. Сумськ. нац. аграрн. ун-ту. Серія «Фінанси і кредит». 2013. Вип. 1. С. 101–108.
2. Шляхтуров Д.С. Урожайність квасолі звичайної залежно від технології вирощування і погодних умов: зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К., 2008. Вип. 3–4. С. 85–89.
3. Овчарук О.В. Особливості формування врожаю квасолі залежно від строків сівби і сорту в умовах південної частини західного Лісостепу України: зб. наук. пр. Подільського державного аграрно-технічного університету. К.: Подільський державний аграрно-технічний університет, 2006. Вип. 14. С. 129–131.
4. Полянська Л., Чалий О. Гуторова О. Квасоля в сучасних умовах господарювання. URL: <http://propozitsiya.com/ua/kvasolya-v-suchasnih-umovah-gospodaryuvannya>.
5. Маслак О. Привабливість квасолі. Агробізнес сьогодні. 2015. № 9. URL: <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/3047-pryvablyvist-kvasoli.html>.
6. Носенко Ю. Товарне вирощування квасолі звичайної. Агробізнес сьогодні. 2015. № 9. URL: <http://agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3238-tovarne-vyroschuvannia-kvasoli-zvychainoi.html>.
7. Новицька Н.В., Доктор Н.М. Вирощування квасолі в умовах Закарпаття. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матер. доп. IV Міжнародної наук.-практ. конф. молодих учених (м. Миронівка, 21 квітня 2016 р.). Київ: УІЕСР, МПП імені В.М. Ремесла, 2016. С. 10–11.
8. Доктор Н.М., Новицька Н.В. Урожайність сортів квасолі звичайної на дерново-підзолистих ґрунтах Закарпаття України. Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України: матер. міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 11–12 серпня 2016 р.). Вінниця: Діло, 2016. С. 70.
9. Новицька Н.В., Доктор Н.М., Кипила В.Й. Особливості вирощування зернобобових культур в умовах Закарпаття. Ресурсозберігаючі технології та їх

правова і економічна оцінка в сільськогосподарському виробництві: зб. матер. доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27–28 травня 2016 р.). К.: НУБіП України, 2016. С. 98.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

11. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур: методи визначення якості: чинний від 2004-01-01. К.: Держстандарт України, 2003. 173 с.

УДК 635.854.78:631.811.98:631.67(477.7)

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ ГІБРИДА ФОРВАРД В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Домарацький О.О. – к.с.-г.н., доцент,
завідувач кафедри механізації та безпеки життєдіяльності,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Ревтьо О.Я. – к.с.-г.н., доцент кафедри механізації
та безпеки життєдіяльності,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Хомин І.О. – магістрант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглянуто результати досліджень, проведених на темно-каштановому ґрунті, з вивчення впливу регуляторів росту рослин «Хелафіт комбі», «Мир» та «Міфосат» на врожайність соняшнику гібрида Форвард в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України. Встановлено, що досліджувані регулятори росту за одноразового їхнього обприскування під час вегетації на всіх етапах органогенезу за рахунок активізації ростових процесів сприяли покращенню росту, розвитку рослин, посиленню адаптивної здатності рослин соняшнику до несприятливих кліматичних умов та формуванню більшої врожайності соняшнику.

Ключові слова: соняшник, «Хелафіт комбі», «Мир», «Міфосат», формування врожайності, ефективність.

Домарацький А.А., Ревтьо О.Я., Хомин И.О. Влияние регуляторов роста на рост, развитие и формирование урожайности подсолнечника гибрида Форвард в условиях недостаточного увлажнения Южной Степи Украины

В статье рассмотрены результаты исследований, проведенных на темно-каштановых почвах по изучению влияния регуляторов роста растений «Хелафит комби», «Мир» и «Мифосат» на урожайность подсолнечника гибрида Форвард в условиях недостаточного увлажнения Южной Степи Украины. Установлено, что исследуемые регуляторы роста при однократном их опрыскивании в период вегетации на всех этапах органогенеза за счет активизации ростовых процессов способствовали улучшению роста, развитию растений, усилению адаптивной способности растений подсолнечника к неблагоприятным климатическим условиям и формированию большей урожайности подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, «Хелафит комби», «Мир», «Мифосат», формирование урожайности, эффективность.

Domaratskiy O.O., Revtio O. Ya., Khomyn I.O. Influence of growth regulators on the development and forming of crop capacity of the sunflower of Forward hybrid under conditions of insufficient moisture of Southern Steppe in Ukraine

The article considers the results of research conducted on the dark chestnut soil as to studying influence of the plant growth regulators “Helafit combi”, “Myr” and “Mifosat” on the crop capacity of the sunflower of Forward hybrid under conditions of insufficient moisture of Southern Steppe in Ukraine. It states that the researched growth regulators when sprayed once during vegetation at all stages of organogenesis at the expense of activation of the growth processes favor the improvement of growth, development of plants, enhancing adaptive ability of the sunflower to unfavorable climatic conditions and forming the increased crop capacity of the sunflower seeds.

Key words: sunflower; “Helafit combi”, “Myr”, “Mifosat”, productivity, efficiency.

Постановка проблеми. Клімат Південного Степу України останнім часом характеризується суттєвим потеплінням, зменшенням кількості опадів та нерівномірністю їх випадання. Це зумовило зниження запасів продуктивної вологи в орному і метровому шарах ґрунту, виникнення тривалих гідротермічних стресів у критичні фази розвитку рослин, зокрема пізніх ярих культур, до яких належить соняшник. Тому виробництво насіння соняшнику в багатьох господарствах вирізняється зниженням урожайності, зростанням її нестабільності та собівартості продукції.

Підвищити стійкість рослин до абіотичних стресорів і стабілізувати їх продуктивність можливо за використання в агротехнологіях регуляторів росту рослин (РРР). Вони сприяють кращому використанню рослинами наявних чинників життя, стимулюють неспецифічні реакції рослинного організму на стрес, що супроводжується збільшенням вегетативної і зернової продуктивності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поширеним заходом як за інтенсивних, так і адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику, є застосування регуляторів росту і розвитку рослин, які сприяють покращенню всіх ростових процесів і збільшенню врожайності та підвищенню якості продукції. Їх використання входить до системи агротехнічних прийомів і не потребує окремих витрат на внесення, є екологічно безпечним для довкілля та споживачів кінцевої продукції.

Сьогодні зареєстровано для використання в аграрному виробництві понад 50 регуляторів росту. Регулятори росту, крім прискорення росту і розвитку рослин, підвищують стійкість їх до несприятливих чинників природного й антропогенного походження, зокрема критичних перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураження хворобами і пошкодження шкідниками. Застосування регуляторів росту рослин є одним з найдоступніших і високо-рентабельних агрозаходів для підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику, та покращення їх якості.

Дослідженнями понад 30-ти науково-дослідних установ виявлено широку позитивну дію регуляторів росту рослин. Доведено, що нові регулятори росту вітчизняного виробництва за своєю ефективністю відповідають кращим світовим препаратам, а за технологічними показниками і рівнем вартості мають значні переваги.

Постановка завдання. Дослідження проводили з метою вивчення впливу різних регуляторів росту рослин («Хелафіт комбі», «Мир», «Міфосат») на ріст, розвиток і урожайність соняшнику гібриду Форвард в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України.

Досліди проводились в 2016–2017 роках на дослідному полі ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», розташованому в Корабельному районі м. Херсона.

Вміст основних елементів живлення в орному шарі ґрунту є недостатнім для одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур. Забезпеченість ґрунту доступними поживними речовинами характеризується такими агрохімічними показниками: вміст легкогідролізованого азоту – 2,8–4,3 мг, нітратів – 0,28–1,36 мг, поглиненого амонію – 0,38–0,42 мг, рухомих форм фосфору (за Мачігіним) – 3,6–4,0 мг, обмінного калію – 25,4–29,2 мг/100 г ґрунту.

Агротехніка вирощування соняшника була загальноприйнятною для умов Південного Степу України за винятком досліджуваних факторів. Обробіток регуляторами росту здійснювався обприскуванням рослин під час вегетації у фазу 6–8 листків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Застосування будь-якого (зокрема нового) агротехнічного прийому має на меті підвищення продуктивності вирощуваної культури та збільшення врожаю з одиниці площі. Реалізація цього завдання забезпечується шляхом впливу на процеси життєдіяльності рослин, їх ріст, розвиток, особливості використання сонячної радіації, вологи, елементів живлення.

Дослідженнями, які проводилися на дослідному полі ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» встановлено, що регулятори росту рослин «Хелафіт комбі», «Мир» та «Міфосат» за одноразового обприскування рослин під час вегетації у фазу 6–8 листків культури сприяли покращенню росту, розвитку рослин та формуванню врожайності насіння соняшнику.

Високий урожай насіння соняшника, як і інших культур, формується на базі добре розвиненої вегетативної маси. Показником, який характеризує її розвиток, є висота рослин.

Застосування досліджуваних регуляторів росту забезпечувало кращу активність росту. За використання регуляторів росту висота рослин була на 5–7 см більшою, ніж на контролі. Також збільшувалася і кількість листків на рослині. І найбільшою вона була за обробітку рослин соняшнику препаратом «Хелафіт комбі» – 22шт. на 1 рослину (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив регуляторів росту на висоту рослин соняшника та кількість листків

№ з/п	Варіанти дослідів	Висота рослин, см	Кількість листків, шт
1.	Контроль (без обробітку)	161	18
2.	«Хелафіт комбі»	168	22
3.	«Мир»	166	19
4.	«Міфосат»	167	20
	<i>НІР₀₅</i>	6,75	2,25

Одним із основних шляхів підвищення продуктивності фотосинтезу є збільшення до певних розмірів площі асимілюючих органів (листя) і посилення їх діяльності, що зумовлюється кількістю поглинутої променевої енергії. На архітектоніку рослин соняшнику впливає густина посіву. У фазу цвітіння густина

посівів становила 42 тис. шт. рослин /га, що становить 84% від густоти посіву соняшника на момент сходів (табл. 2). Зменшення густоти посіву відбувалося за рахунок випадання рослин за механізованого догляду за посівами.

За результатами проведених досліджень було встановлено певні закономірності змін площі листової поверхні у фазу цвітіння. Площа листової поверхні рослин гібриду соняшника Форвард у фазу цвітіння коливалася від 20,3 до 28,6 тис м²/га. Регулятори росту рослин позитивно впливали на величину листової поверхні та індекс листової поверхні. Найвищими темпи приросту листової поверхні були за оброблення регулятором росту «Хелафіт комбі» (табл. 2), де площа листової поверхні однієї рослини склала 0,68 м², що на 42% більше, ніж на контролі. Індекс листової поверхні склав 2,9.

Таблиця 2

Вплив регуляторів росту на площу асиміляційного апарату соняшника та індекс листової поверхні

№ з/п	Варіанти дослідів	Густота посівів, тис рослин/га	Площа листової поверхні однієї рослини, м ²	Площа листової поверхні на 1 га, тис м ²	Індекс листової поверхні
1.	Контроль (без обробітки)	42	0,48	20,3	2,0
2.	«Хелафіт комбі»	42	0,68	28,6	2,9
3.	«Мир»	42	0,60	25,4	2,5
4.	«Міфосат»	42	0,63	26,6	2,7
	<i>НІР₀₅</i>		0,15	-	-

Проведені у фазу фізіологічної стиглості виміри діаметру кошику досліджуваного гібриду Форвард (табл. 3) показали, що вплив на його розмір мали всі досліджувані регулятори росту рослин. Але найсуттєвішим, як свідчать результати вимірів, був вплив регулятора росту «Хелафіт комбі». Діаметр кошика за обробки рослин цим регулятором росту склав 26 см, що на 40% більше, ніж на контролі. Розмір кошиків зумовлювався, звичайно ж, і фенотипічними особливостями гібриду.

Одним з важливих показників якості насіння соняшнику, який впливає на величину врожаю, є крупність насіння, котра характеризується таким показником як маса 1000 насінин. Застосування регуляторів росту призвело до поліпшення показників якості насіння соняшнику. Під впливом стимулятора «Міфосат» маса 1000 насінин була більшою на 6 г порівняно з контролем (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив регуляторів росту на діаметр суцвіття соняшника
у фазу наливу та масу 1000 насінин**

№ з/п	Варіанти дослідів	Діаметр суцвіття «кошик», см	Маса 1000 насінин, г	
			маса 1000 насінин	± до контролю
1.	Контроль (без обробітку)	18,5	58	-
2.	«Хелафіт комбі»	26	62	+4
3.	«Мир»	23	60	+2
4.	«Міфосат»	24	64	+6
	<i>НІР₀₅</i>	2,15	-	-

Визначення окремих біометричних показників рослин підтвердило, що вони мають тенденцію до зростання під дією досліджуваних регуляторів росту.

Урожайність є основним показником, за яким оцінюють певний агротехнічний захід. Урожайність інтегровано відображає всі сторони впливу певного регулятора на ріст і розвиток рослин, а в кінцевому результаті впливає на продуктивність соняшнику.

Результати досліджень свідчать, що регулятори позитивно впливали на прискорення росту і розвитку посівів соняшнику, сприяли росту продуктивності. Аналізуючи дані, отримані у досліді, можна констатувати, що врожайність насіння соняшнику коливалась в межах 18,1–23,2 ц/га залежно від дії досліджуваних факторів.

Навіть за відсутності продуктивних опадів від фази «зірочки» і до повної стиглості соняшника під дією комплексної посухи одноразова обробка рослин регуляторами сприяла суттєвому зростанню урожаю, яке коливалось від 2,4 до 5,1 ц/га (табл. 4). Найбільшу врожайність одержано за обробки регулятором «Хелафіт комбі», яка складає 23,2 ц/га, приріст урожайності – 5,1 ц/га. Позитивним було оброблення рослин регуляторами росту «Міфосат» та «Мир», де урожайність складає 21,9 та 20,5 ц/га відповідно.

Таблиця 4

**Вплив регуляторів росту на урожайність
насіння соняшнику гібрида Форвард**

№ з/п	Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Збільшення (зниження) врожаю ±, ц/га
1.	Контроль (без обробітку)	18,1	-
2.	Хелафіт комбі	23,2	5,1
3.	Мир	20,5	2,4
4.	Міфосат	21,9	3,8
	<i>НІР₀₅</i>	1,48	-

Висновки. Активізація ростових процесів рослин соняшнику досліджуваними препаратами за одноразового обприскування рослин під час вегетації сприяла формуванню листкової поверхні, посиленню адаптивної здатності рослин соняшнику до несприятливих кліматичних умов і отриманню більшої врожайності.

Під впливом регуляторів росту повніше реалізується генетичний потенціал рослин, створений природою та селекційною роботою. Визначення окремих біометричних показників рослин підтвердило, що всі вони мають тенденцію до зростання під дією досліджуваних регуляторів. Реалізація потенціальної можливості рослин за рахунок застосування регуляторів росту може збільшити продуктивність посівів соняшнику на 2,4–5,1 ц/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Анішин Л.А., Жилкін В.А., Пономаренко С.П. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. К.: Високий урожай, 2001. 20 с.
 2. Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коківіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
 3. Клименко І.І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрив на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. Селекція та насінництво. 2015. Вип. 107. С. 183–188.
 4. Федорчук М.І., Березовський Ю.П., Онищенко С.О. Науково-практичні основи формування високопродуктивних агровиробничих систем в умовах півдня України: монографія / за ред. проф. М.І. Федорчука. Херсон: Айлант, 2011. 158 с.
 5. Черячукін М., Андрієнко О., Григор'єва О. Регулятори росту. URL: <http://www.btm-ukraine.com/files/article1.pdf>.
-

УДК 633.15:632.954:631.811.98

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦИДУ СТЕЛЛАР (ВОДНОГО РОЗЧИНУ)

Заболотний О.І. – к.с.-г.н., доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин, Уманський національний університет садівництва

Заболотна А.В. – к.с.-г.н., викладач кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів,

Уманський національний університет садівництва

Леонтьюк І.Б. – к.с.-г.н., доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин, Уманський національний університет садівництва

Розборська Л.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин, Уманський національний університет садівництва

Голодрига О.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин, Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати досліджень по вивченню впливу норм гербициду Стеллар (водного розчину) на рівень сегетальної рослинності у посівах кукурудзи на зерно та її зернову продуктивність. Встановлено, що застосування досліджуваного препарату дозволяє ефективно контролювати рівень забур'яненості кукурудзи, знижуючи склад бур'янового компоненту агрофітоценозу кукурудзи за кількістю та масою залежно від норми внесення гербициду на 71–95%. Завдяки усуненню переважної кількості бур'янів у посівах кукурудзи та скороченню періоду їх шкідливого впливу покращується конкурентна спроможність рослин кукурудзи, що проявляється у збільшенні її врожайності від 0,87 до 1,56 т/га.

Ключові слова: кукурудза, гербицид, Стеллар (в.р.), бур'яни, сегетальна рослинність, контролювання, зернова продуктивність.

Заболотный А.И., Заболотная А.В., Леонтьук И.Б., Розборская Л.В., Голодрига О.В. Засоренность и урожайность посевов кукурузы на зерно при применении гербицида Стеллар (водного раствора)

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния норм гербицида Стеллар (водного раствора) на уровень сегетальной растительности в посевах кукурузы на зерно и ее зерновую продуктивность. Установлено, что применение исследуемого препарата позволяет эффективно контролировать уровень засоренности кукурузы, снижая состав сорного компонента агрофитоценоза кукурузы по количеству и массе в зависимости от нормы внесения гербицида на 71-95%. Благодаря устранению подавляющего количества сорняков в посевах кукурузы и сокращению периода их вредного влияния улучшается конкурентная способность растений кукурузы, что проявляется в увеличении ее урожайности от 0,87 до 1,56 т/га.

Ключевые слова: кукуруза, гербицид, Стеллар (в.р.), сорняки, сегетальная растительность, контролирование, зерновая продуктивность.

Zabolotniy O.I., Zabolotna A.V., Leontyuk I.B., Rozborska L.V., Golodriha O.V. Weediness and productivity of maize crops for grain under application of herbicide Stellar (water solution)

Maize belongs to crops, which, in the absence of proper care of crops, sharply reduces productivity through to weediness of crops. The sensitivity of maize to weeds and its competitiveness depends on the phase of its development. Through to the low of effectiveness of mechanical methods controlling of weeds, agricultural producers now widely using the chemical method of struggle with undesirable vegetation, because the supply of herbicides in the market is satisfying demand. The article presents the results of research on the influence of the norms of the herbicide Stellar (water solution) on the level of segetal vegetation in maize crops for grain and its grain productivity. It has been established that the use of the investigated preparation allows to effective-

ly controlling the level of weediness maize crops, reducing the composition of the weed component of maize agrophytocenosis by its number and weight, depending on the norm of herbicide by 71-95%. Through to removal of the overwhelming amount of weeds in maize crops and reduction of their harmful effects, the competitive ability of maize plants is improved, which detected in increasing its yields from 0,87 to 1,56 t / ha.

Key words: *maize, herbicide, Stellar (w.s.), weeds, segetal vegetation, controlling, grain productivity.*

Постановка проблеми. Виробництво зерна – головне завдання сільськогосподарського виробництва. Зерно і вироблені з нього продукти завжди були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої безпеки держави [1, с. 25]. У вирішенні цього завдання значне місце належить кукурудзі. Кукурудза (*Zea mays L.*) – одна з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення у світовому землеробстві, яка за рівнем врожайності за умов достатнього вологозабезпечення переважає багато культур. Вона відзначається низкою кормових і харчових властивостей, використовується в різноманітних галузях сільського господарства і переробної промисловості [2, с. 29; 3, с. 14; 4, с. 11].

Однак кукурудза належить до культур, які за відсутності належного догляду за посівами різко знижують продуктивність через забур'яненість посівів. Чутливість кукурудзи до бур'янів та її конкурентоспроможність залежить від фази розвитку. Так, до фази 2–3 листків кукурудза досить стійка до бур'янів. А от вже починаючи з фази 3–х і до 8–ми листків наявність сеgetальної рослинності у посівах кукурудзи є причиною різкого зниження величини її врожаю. Саме цей стартовий період (20–30 діб) є дуже важливим для того, щоб кукурудза набрала силу росту і тому її посіви мають бути чистими від рудеральної рослинності, адже відомо, що кукурудза пригнічує бур'яни значно гірше, ніж інші основні польові культури [5, с. 17].

Зазначимо, що трирічними дослідженнями В.С. Зузи [6] встановлено, що наперекір уявленню, що існує, кукурудза на зерно є сильним конкурентом стосовно бур'янів. Зокрема, якщо у фазі 3–6 листків її питома частка в загальній масі агрофітоценозу становила 21,2%, то перед збиранням урожаю вона зросла до 64,9%, тобто збільшилась втричі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зараз в Україні ведеться розробка технологій переходу від традиційного до органічного землеробства. Але, як показує практика більшості країн – світових лідерів з виробництва сільськогосподарської продукції, перехід до органічного землеробства призводить до різкого зростання забур'яненості посівів та зниження врожайності ячменю й кукурудзи на 58%, пшениці – на 54%, сої – на 62% [7, с. 12]. Тому кукурудза належить до культур, для яких захист посівів від бур'янів є одним із ключових елементів у технологіях їх вирощування [8, с. 36]. З огляду на це у посівах кукурудзи рівень сеgetальної рослинності контролюється як механічними, так і хімічними засобами.

Однак через недостатню ефективність механічних методів боротьби з бур'янами нині виробники сільськогосподарської продукції широко використовують хімічний метод боротьби з небажаною рослинністю, адже пропозиція гербіцидів на ринку задовольняє попит. За останні роки в Україні зареєстровано понад 200 гербіцидних препаратів на основі 34 діючих речовин, які дають можливість успішно захищати посіви від бур'янів [6]. Застосування гербіцидів дозво-

ляє своєчасно знищити бур'яни у посівах кукурудзи та скоротити тривалість їх шкідливого впливу на культуру.

Одним із головних показників ефективності дії гербіцидів є їх ефективність щодо контролювання забур'яненості посівів культури та їх вплив на формування її врожайності [9, с. 68].

За результатами досліджень в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції, після застосування гербіциду з діючою речовиною римсульфураном у концентрації 32,5 г/кг + дикамба 609 г/кг за нормою витрати 385 г/га у фазі 3–4 листка кукурудзи на фоні ґрунтового гербіциду (ацетохлор, 900 г/л, за нормою 3,0 л/га), відзначено суттєве зменшення засміченості посівів одно- та дводольними видами бур'янів, якщо порівняти із забур'яненням контролем. Біологічна ефективність дії через 20 днів після проведення обприскування була у межах 93,6–100%. Кількість лободи білої зменшилась на 93,6%, щиріці звичайної – 98,0, гірчаку розлогого – 98,8, галінсоги дрібноквіткової – 97,3, пирію повзучого – 94,8, півнячого проса, мишію сизого та тонконогу однорічного – на 100%. В умовах Веселоподільської дослідно-селекційної станції наведена система захисту також характеризувалась високою ефективністю дії як на дводольні види бур'янів кукурудзи – 94,3%, так і на однодольні однорічні – 100%. За видами бур'янів біологічна ефективність становила, %: щиріця звичайна – 98,2, лобода біла – 93,1, гірчак розлогий – 92,8, гірчиця польова – 92,9, мишій сизий і півняче просо – 100 [10].

Дослідженнями І.В. Мовчана [11, с. 48] встановлено, що застосування гербіциду Мілагро 0,75 л/га у середньому за роки досліджень зумовлювало зниження загального рівня забур'яненості на 85–87% порівняно з контролем без гербіциду, маса бур'янів знизилася на 86%. Завдяки цьому урожайність зерна кукурудзи зросла до 6,06 т/га. Появу симптомів пригнічення бур'янів спостерігали за дії препарату вже на шосту добу після внесення, а повна загибель відбулася через 17–19 діб.

Дослідженнями з вивчення впливу гербіциду Еталон к. е. (концентрат емульсії) на рівень забур'яненості посівів кукурудзи встановлено, що у різних варіантах дослідів він був різним і залежав від норми застосування гербіциду. Найбільше зниження рівня забур'яненості серед варіантів дослідів із застосуванням різних норм гербіциду було у разі використання 3,0 л/га препарату. Тут кількість і маса бур'янів через місяць після внесення гербіциду знизилася проти контролю І відповідно на 93 і 92%. У варіанті дослідів із ручним прополкуванням на момент проведення обліку бур'яни були відсутні повністю [12, с. 84].

Дослідженнями Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва [6] встановлено, що за коренепаростково-злаковооднорічного типу забур'яненості в посівах кукурудзи на зерно найкраще контролював гербологічну ситуацію і забезпечував найвищий приріст урожайності культури комбінований гербіцид Таск. Близький рівень урожайності отримано за використання бакової суміші препаратів Мілагро з Діален Супер, незважаючи на те, що за зниженням маси бур'янів ця суміш поступалась попередньому варіанту на 12%. Позитивний вплив на урожайність кукурудзи на зерно за вказаної бакової суміші пояснюється високою толерантністю до неї кукурудзи на зерно.

Під час застосування норм гербіциду Бату в. г. (водорозчинних гранул) на посівах кукурудзи на зерно встановлено, що за дії препарату від 15 до 30 г/га

кількість бур'янів знизилася проти контролю I на 75–84%. Максимальне зниження частки бур'янового компоненту посівів кукурудзи спостерігалось за внесення норми препарату у 30 г/га. Завдяки такому зниженню забур'яненості посівів культури збільшення врожаю було на рівні 5,8–16,8 ц/га. У разі застосування 30 г/га гербіциду врожайність зерна знижувалася порівняно з нормою препарату у 25 г/га, хоча і перевищувала контроль I на 13,1 ц/га [13, с. 28, 29].

Постановка завдання. З огляду на наведене одним із завдань наших досліджень було встановити, як впливає застосування норм гербіциду Стеллар (в.р.) на рівень сегетальної рослинності у посівах кукурудзи та її зернову продуктивність.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в польових умовах кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського національного університету садівництва в посівах кукурудзи гібриду Порумбень 359 МВ впродовж 2016–2017 рр. Гербіцид Стеллар (в.р.) у нормах 1,0; 1,1; 1,2 і 1,3 л/га вносили у фазі розвитку кукурудзи 3–5 листків. Повторність дослідів – триразова. Грунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий, вміст гумусу в орному шарі – 3,2–3,3%. Ступінь насиченості профілю ґрунту основами в межах 89,8–92,5%, реакція ґрунтового розчину середньо-кисла (рН_{KCl} 5,5), гідролітична кислотність – 1,93–2,26 смоль/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору та калію (за методом Чирикова) – 120–132 мг/кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 103 мг/кг ґрунту. Гербіцид вносили обприскувачем ОГН–600 з витратою робочого розчину 200 л/га. Рівень забур'яненості визначали кількісно-ваговим методом у 10-ти кратній повторності у варіанті дослідів [14, с. 131, 132], урожайність зерна – шляхом виламування качанів з облікової ділянки з наступним обмолотом, зважуванням і переведенням на стандартну вологість [14, с. 246].

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час визначення рівня забур'яненості посівів кукурудзи у 2016 році нами встановлено, що через місяць після застосування гербіциду кількість бур'янів у варіанті з внесенням 1,0 л/га препарату мала тенденцію до зменшення на 71% за кількістю та на 75% – за масою. За дії 1,1 л/га гербіциду кількість і маса бур'янів знизилася проти контролю I на 84 і 85% відповідно, а за дії 1,3 л/га – на 89 і 90% відповідно. Найбільший відсоток зниження кількості та маси бур'янового компоненту агрофітоценозу кукурудзи порівняно з контролем I спостерігався у варіанті дослідів із внесенням 1,3 л/га препарату – на 93 і 94% відповідно. У варіанті із ручними прополюваннями на цей період обліку посіви були повністю чистими від сегетальної рослинності (табл. 1).

За повторного обліку рівня забур'яненості перед збиранням врожаю нами відзначено деяке збільшення абсолютних значень числа і маси рудеральних рослин, що пояснюється проростанням нових бур'янів у період між обліками та наростанням тих, на які не подіяв гербіцид.

У варіанті з ручними прополюваннями кількість та маса сегетальної рослинності проти контролю I знизилася відповідно на 92 і 91%. Серед варіантів дослідів із застосуванням різних норм Стеллару (в.р.) найбільший відсоток знищення рудеральної рослинності, як і за виконання попереднього обліку, був також за дії 1,3 л/га препарату. У цьому варіанті дослідів кількість та маса бур'янів знизилася проти контролю I відповідно на 93 і 91% (табл. 1)

Проведення обліку забур'яненості посівів кукурудзи у 2017 році показало, що хоча завдяки спекотнішій погоді з меншою кількістю опадів кількість і маса

цього компоненту посіву була меншою, ніж у 2016 році, однак залежність ступеня зниження бур'янів від норми застосування гербіциду лишалася такою ж.

Через місяць після внесення гербіциду у нормах 1,0; 1,1; 1,2 та 1,3 л/га кількість бур'янів знизилася проти контролю I відповідно на 73, 84, 90 і 95%, водночас маса – відповідно на 75, 85, 90 і 95%. Як і в 2016 році, за ручного прополювання посіви кукурудзи були повністю вільними від бур'янів.

Перед збиранням врожаю також найбільше зниження забур'яненості посівів кукурудзи спостерігалось за дії 1,3 л/га Стеллару (в.р.) – на 94% за кількістю та на 92% за масою (табл. 2).

Таблиця 1

**Забур'яненість посівів кукурудзи на зерно
у разі застосування різних норм гербіциду Стеллар (в.р.), 2016 р.**

Варіант дослідю	Кількість бур'янів, шт т./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %	
			за кількісні	за масою
Без гербіциду і ручних прополювань (контроль I)	<u>118*</u> 200	<u>237,1</u> 647,2	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Без гербіциду + ручні прополювання (контроль II)	<u>0</u> 7	<u>0</u> 58,2	<u>100</u> 92	<u>100</u> 91
Стеллар (в.р.), 1,0 л/га	<u>32</u> 39	<u>28,3</u> 177,2	<u>71</u> 79	<u>75</u> 72
Стеллар (в.р.), 1,1 л/га	<u>17</u> 28	<u>32,2</u> 118,6	<u>84</u> 85	<u>85</u> 81
Стеллар (в.р.), 1,2 л/га	<u>10</u> 22	<u>20,1</u> 78,3	<u>89</u> 89	<u>90</u> 88
Стеллар (в.р.), 1,3 л/га	<u>16</u> 11	<u>12,1</u> 57,2	<u>93</u> 93	<u>94</u> 91
НІР₀₅	<u>6</u> 7	<u>10</u> 33	–	–

*Примітка: над рискою – кількість та маса бур'янів через місяць після внесення гербіциду.
Під рискою – кількість та маса бур'янів перед збиранням врожаю.

Як видно з аналізу отриманого експериментального матеріалу стосовно впливу гербіциду на рівень забур'яненості посівів кукурудзи, Стеллар (в.р.) дозволяє ефективно контролювати сегетальну рослинність у посівах кукурудзи на зерно. За рахунок усунення переважної частки бур'янового компоненту та скорочення періоду негативного впливу рослини кукурудзи стали конкурентоспроможними, адже для них стали доступнішими такі фактори життя, як елементи живлення, волога, освітленість. Все це виявило позитивну дію на формування зернової продуктивності кукурудзи.

Визначення рівня врожайності зерна кукурудзи показало, що дещо вищим він був у 2016 році порівняно з 2017 роком, що зумовлено посушливими умовами другого року досліджень. Загалом в Україні 2017 рік виявився також менш врожайним проти 2016 року, було отримано в середньому 53,6 ц/га зерна кукурудзи проти 62,9 ц/га у 2016 році.

Таблиця 2

**Забур'яненість посівів кукурудзи на зерно
у разі застосування різних норм гербіциду Стеллар (в.р.), 2017 р.**

Варіант дослідю	Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %	
			за кількістю	за масою
Без гербіциду і ручних прополовань (контроль I)	110	200,1	0	0
	192	600,2	0	0
Без гербіциду + ручні прополовання (контроль II)	0	0	100	100
	8	50,1	93	92
Стеллар (в.р.), 1,0 л/га	30	50,5	73	75
	40	160,3	79	73
Стеллар (в.р.), 1,1 л/га	18	30,1	84	85
	30	110,2	84	82
Стеллар (в.р.), 1,2 л/га	11	20,2	90	90
	20	70,3	89	88
Стеллар (в.р.), 1,3 л/га	6	10,5	95	95
	12	50,3	94	92
НІР₀₅	7 9	15 39		

**Примітка: над рисою – кількість та маса бур'янів через місяць після внесення гербіциду.
Під рисою – кількість та маса бур'янів перед збиранням врожаю.*

У 2016 році за проведення ручних прополовань врожайність зерна кукурудзи зросла проти контролю I, де гербіцид і ручні прополовання не застосовувалися, на 2,25 т/га. У разі внесення 1,0 та 1,1 л/га гербіциду врожайність зерна зросла проти контролю I відповідно на 0,75 та 1,16 т/га. Найвищою серед варіантів дослідю із застосуванням різних норм гербіциду врожайність зерна була за дії 1,2 л/га Стеллару (в.р.) – на 1,43 т/га більше за контроль I. Дія 1,3 л/га препарату хоча і сприяла збільшенню врожаю зерна кукурудзи у 1,23 т/га, однак вона була меншою, ніж у попередньому варіанті дослідю. Дані збільшення врожаю є достовірними за НІР₀₅ 0,67 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

**Врожайність зерна кукурудзи залежно
від внесення різних норм гербіциду Стеллар (в.р.), т/га**

Варіант дослідю	2016 р.	2017 р.	Середнє за два роки	Надбавка до контролю
Без гербіциду і ручних прополовань (контроль I)	6,10	5,11	5,61	0,00
Без гербіциду + ручні прополовання (контроль II)	8,35	6,89	7,62	2,01
Стеллар (в.р.), 1,0 л/га	6,85	6,12	6,49	0,87
Стеллар (в.р.), 1,1 л/га	7,26	6,55	6,91	1,30
Стеллар (в.р.), 1,2 л/га	7,53	6,80	7,17	1,56
Стеллар (в.р.), 1,3 л/га	7,33	6,63	6,98	1,37
НІР₀₅	0,67	0,63		

У 2017 році за внесення 1,0 та 1,1 л/га гербіциду збір зерна зріс проти контролю I відповідно на 1,01 та 1,11 т/га, а під час застосування 1,2 л/га – на 1,69 т/га. Внесення 1,3 л/га гербіциду, як і у попередньому році, призводило до деякого зниження врожайності кукурудзи, хоча вона і перевищувала контроль I на 1,52 т/га. Дані прибавки врожаю є достовірними за НР₀₅ 0,63 т/га

У середньому за роки досліджень збільшення врожаю зерна кукурудзи у разі проведення ручних прополовань становила 2,01 т/га, а у разі застосування 1,0; 1,1; 1,2 та 1,3 л/га препарату – відповідно 0,87; 1,30; 1,56 та 1,37 т/га.

Висновки і пропозиції. Застосування норм гербіциду Стеллар (в.р.) дає змогу підтримувати на належному рівні фітосанітарний стан посівів кукурудзи, адже за внесення препарату у діапазоні норм від 1,0 до 1,3 л/га відбувається зниження рівня забур'яненості посівів кукурудзи на 71–95%. За рахунок усунення більшої частки сеgetальної рослинності у посівах кукурудзи її рослини мають змогу краще рости і розвиватися, адже та волога та елементи живлення, які були б перехоплені бур'янами, стали доступними для кукурудзи. Завдяки активнішому росту і розвитку рослини кукурудзи стали продуктивнішими, у варіантах досліді із застосуванням Стеллару (в.р.) було отримано збільшення врожаю (залежно від норми внесення гербіциду – від 0,87 до 1,56 т/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Василенко Р.М. Продуктивність різностиглих гібридів кукурудзи в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 98. С. 25–29.
2. Миколенко І.Г. Сучасний стан і перспективи розвитку ринку зерна. *Сільські вісті*. 2007. № 129. С. 28–30.
3. Зинченко С. Стратегический план 2020. *Агро перспектива*. 2013. № 10 (161). С.14–15.
4. Андрусевич К.В., Назаренко М.М. Продуктивність нових гібридів кукурудзи в умовах Півночі Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 98. С. 10–18.
5. Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. 207 с.
6. Зуза В.С., Гутянський Р.А. Ефективність гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно за коренепаростково-злаковооднорічного типу забур'яненості. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області*. 2016. № 20. URL: http://www.agromage.com/stat_id.php?id=1102.
7. Жеребко В. М. Гербіциди в інтегрованому захисті // Карантин і захист рослин. 2007. № 7. С. 12–13.
8. Petrychenko V., Borona V., Zadorozhny V. The problem of resistance and effective weed control in maize. *Herbologia*. 2005. № 6. P. 35–40.
9. Розборська Л.В., Леонтьок І.Б., Голодрига О.В., Заболотний О.І. Продуктивність та економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від застосування різних норм гербіциду в поєднанні з регулятором росту рослин: зб. наук. пр. Уманського НУС. 2016. Вип. 88. С. 67–76.

10. Ременюк С., Токарчук М. Бур'яни кукурудзи: особливості появи в різних зонах. *Пропозиція*. 2016. URL: <http://propozitsiya.com/ua/buryany-kukurudzy-osoblyvosti-poyavy-v-riznyh-zonah>

11. Мовчан І.В. Підвищення ефективності хімічного методу контролю бур'янів у посівах кукурудзи Правобережного Лісостепу України. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2014. № 2/10 (68). С. 45–49.

12. Заболотний О.І. Рівень забур'яненості та висота кукурудзи при застосуванні гербіциду Еталон, к.е. *Актуальные вопросы современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур в условиях измененного климата: мат. Міжнародної науково-практичної конференції*. Камянець-Подільський, 2017. С. 83–86.

13. Заболотний О.І., Заболотна А.В. Ефективність застосування гербіциду Бату у посівах кукурудзи на зерно. *Молодий вчений*. № 12 (15). 2014. С. 27–30.

14. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. 320 с.

УДК 632.7:633.1(292.485)(477)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАНЬ ПОПУЛЯЦІЙ І ДИНАМІКИ ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ШКІДЛИВИХ ВИДІВ КОМАХ НА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУРАХ

Іванова К.О. – здобувач кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сахненко В.В. – к.с.-г.н., докторант кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Варченко Т.П. – аспірант кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті узагальнено особливості формування агроценозів з впровадженням у виробництво нових культур, що впливали на чисельність корисних і шкідливих видів комах у посівах пшениці озимої, сорго, кукурудзи, тритикале озимого. Вивчено поширення, розвиток, еколого-економічне значення 78 видів шкідників і уточнені заходи щодо оптимального рішення та вжиття профілактичних і спеціальних захисних заходів від шкідників у сучасних польових сівознах. Відзначено, що виявлені види комах по-різному переносять коливання температури повітря і ґрунту. За матеріалами досліджень теоретично обґрунтовано та експериментально встановлено закономірності формування ентомокомплексів за інтенсивного застосування засобів захисту рослин і агротехнічних заходів.

Ключові слова: динаміка чисельності, ентомокомплекс, сорго, пшениця озима, тритикале озиме, кукурудза, зернові культури.

Іванова К.А., Сахненко В.В., Варченко Т.П. Особенности формирования популяций и динамики численности основных вредных видов насекомых на зерновых культурах

В статье обобщены особенности формирования агроценозов с внедрением в производство новых культур, которые влияли на численность полезных и вредных видов насекомых в посевах озимой пшеницы, сорго, кукурузы, тритикале озимого. Изучено распространение, развитие, эколого-экономическое значение 78 видов вредителей и уточнены меры оптимального решения и применения профилактических и специальных защитных мер от

вредителей в современных полевых севооборотах. Отмечено, что обнаруженные виды насекомых по-разному переносят колебания температуры воздуха и почвы. По материалам исследований теоретически обоснованы и экспериментально установлены закономерности формирования энтомокомплексов при интенсивном применении средств защиты растений и агротехнических мероприятий.

Ключевые слова: динамика численности, энтомокомплекс, сорго, пшеница озимая, тритикале озимое, кукуруза, зерновые культуры.

Ivanova K.O., Sahnenko V.V., Varchenko T.P. Features of population formation and dynamics of the number of major harmful insect species on cereals

The article generalizes changes the peculiarities of agrocenosis for rotations with the introduction of nontypical crops, that affect the abundance of beneficial and harmful insects, of winter wheat, sorghum, corn and winter triticale. The distribution, development, ecological and economic value of 78 types of pests was studied. Specified measures for the optimal solution and the use of preventive and special protective measures against pests in modern field crop rotations. It is noted that detected types of insects indifferent ways tolerate fluctuations of air and soil temperature. According to research materials, theoretically substantiated and experimentally researched the regularities of entocomplexes' formation with intensive application of plant protection and agrotechnical measures.

Key words: dynamics of numbers, entomocomplex, sorghum, winter wheat, winter triticale, corn, grain crops.

Постановка проблеми. Систематичний облік і контроль стану популяцій шкідників у часі та просторі дозволяє оптимізувати захисні заходи від комплексу шкідливих видів комах за умови урахування економічного порогу шкідливості (ЕПШ). Однак система захисних заходів повинна включати основні етапи сезонних і багаторічних показників оцінки факторів, які впливають на накопичення фітофагів, і виживання їх п'ять разів застосування нових систем землеробства.

Кожен з цих етапів доцільно виконувати за загальноприйнятими методиками, у певній послідовності, за умов оцінки моделювання динаміки показників та рівнів чисельності і достовірності прогнозу розмноження шкідників у конкретних агробіоценозах [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Грунтовні та багаторічні дослідження вирощування, захисту від хвороб і шкідників були описані В.Я. Щербаким, М.А. Шепелем, Е.П. Кулаковим [1; 2; 5]. Системи захисту сучасних гібридів сорго були викладені О.М. Лапою. У своїх роботах характер та втрати врожаю зернових культур від шкідників описали С.В. Довгань, С.І. Антонюк, О.І. Гончаренко, М.Б. Рубан та інші вчені.

Сьогодні існує необхідність підвищення ефективності захисних заходів на основі сучасного прогнозу чисельності шкідників зернових культур, їх екологічної, економічної й виробничої доцільності у сучасних сівозмінах.

Постановка завдання. Мета статті – дослідити закономірності динаміки популяції шкідників та ентомофагів на посівах зернових культур і розробити ресурсоощадні захисні заходи щодо контролю шкідників. Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- уточнити структури ентомокомплексів на посівах зернових культур;
- виявити домінантні види фітофагів та уточнити особливості біології, екології, фенології та поширення шкідників зернових культур у нових короткоротаційних сівозмінах;

– визначити особливості розмноження видів шкідників-домінантів та уточнити захисні заходи від них на зернових культурах.

Об'єкт дослідження – формування фауністичного складу шкідників зернових культур у сівозміні залежно від коливань погоди і впливу агротехнічних захисних заходів на чисельність ґрунтових, внутрішньостеблових та листогризучих видів комах.

Предмет дослідження – структура, динаміка чисельності основних шкідників зернових культур у сучасних агроценозах України.

Методи дослідження. Статистичний – для виявлення закономірностей масових розмножень сисних шкідників на посівах зернових культур України; польовий метод – для вивчення біології, екології, фенології і сезонної динаміки чисельності шкідників та їх ентомофагів у ґрунті та на рослинах пшениці озимої, сорго, кукурудзи та тритикале.

Досліди проводили в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків, що розташований у с. Ксаверівка-2, Васильківського район, Київська область, а також на полігонах УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого та в базовому господарстві с. В. Обухівка, Миргородський р-н, Полтавська область.

Виклад основного матеріалу дослідження. У 2012–2017 рр. досліджень за трофічними зв'язками виділені окремі групи шкідників зернових культур, зокрема поліфаги, (36 видів), що живилися на великій кількості рослин із різних ботаничних родин; олігофаги, які живилися різними видами рослин у межах однієї родини (28 видів); монофаги, що живилися тільки одним видом рослини (14 видів).

Багаторічні спостереження за популяціями цих видів комах свідчать, що чисельність комах в агроценозах коливається за роками, ці зміни залежать від погоди, сівозміни і стійкості сортів та гібридів культурних рослин. Верхня межа зумовлена наявними еколого-трофічними зв'язками існування цієї популяції, місткістю її в певному середовищі. Нижня межа – нульова лінія, досягши якої популяція інтенсивно вимирає, але матеріали наших спостережень свідчать про те, що в агроценозах наступного року ці комахи виживають як вид, а іммігранти з сусідніх популяцій, що вижили, створюють порівняно стійку нову популяцію.

Здатність шкідливих і корисних видів комах, як і інших організмів, збільшувати чисельність популяції за рахунок розмноження на порівняно нестійких сортах і гібридах сільськогосподарських культурах безмежна, однак у досліджених природних біоценозах вона не досягала через деякі причини [3; 5; 6].

За сприятливих умов відбувалися спонтанні зміни генетичної структури популяції, що призводило до здатності популяції на поступове зниження. За сприятливих умов виживали і давали потомство порівняно неповноцінні особини. Зменшувалась і життєздатність популяції в цілому, і її здатність до розмноження. За різних коливань погоди спонтанно виникали ритмічні зміни середніх характеристик популяції з періодом в 1–2 або більше поколінь. Генетичні показники видів у сучасних популяціях відігравали основну роль в динаміці чисельності досліджуваних фітофагів [1; 2; 4].

Ці зміни в часі на показниках генетичної структури популяції окремих організмів, а також взаємодію їх на видовому рівні спостерігали й інші дослідники [4; 6; 8].

Останніми роками зовнішнє середовище, що включало багато абіотичних і біотичних чинників, перешкоджало безмежному зростанню чисельності досліджених популяцій. Кожен з вивчених чинників проявляв як специфічну, так і опосередковану дію.

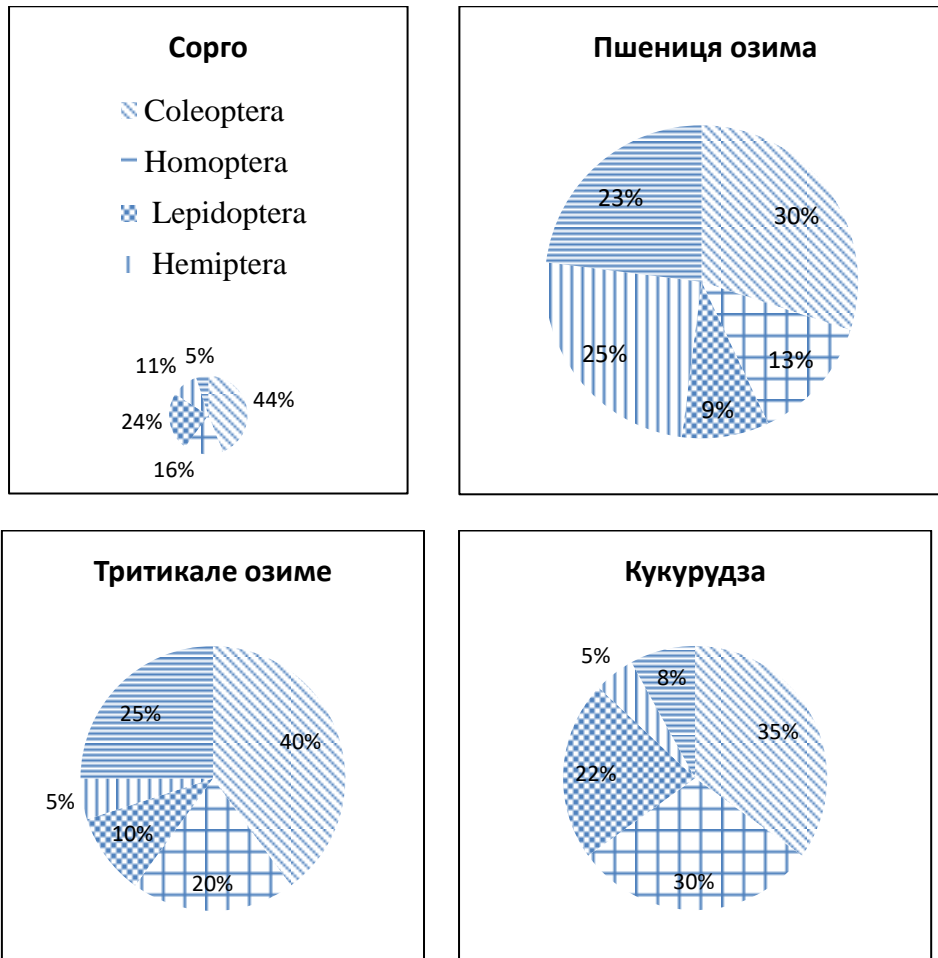


Рис. 1. Структура ентомокомплексів зернових культур (в середньому за 2012–2017 рр.)

Однак в обстежених агробіоценозах спостерігалися популяції комах, що зберігалися як домінуючі упродовж десятків років, що свідчить про саморегульований процес сучасних ентомокомплексів зернових культур.

Встановлено, що незалежно від погодних умов року та особливостей розвитку як пшениці озимої, так і сорго, які вирощуються у сівозмінах з короткою ротацією, серед основних і найнебезпечніших шкідників, які завдають значної

шкоди в умовах сучасних агроценозів України, є дротяники (род. *Elateridae*, *Coleoptera*), совка озима (*Agrotis segetum*), хлібний жук (*Anisoplia austriaca* Hrbst), клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put), хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides*), злакові попелиці (род. *Aphidoidea*, *Homoptera*) та стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis*) [3; 7; 8; 9].

У дослідженій популяції озимої совки виявлені циклічні коливання чисельності, які зумовлені внутрішньопопуляційними механізмами, що спостерігалися в період 2012, 2015 і 2017 рр. На зниження чисельності гусіні озимої совки в ці роки вплинули погодно-кліматичні умови, що сприяли зниженню чисельності у період розвитку яєць та гусені I віку шкідника на всіх досліджуваних зернових культурах.

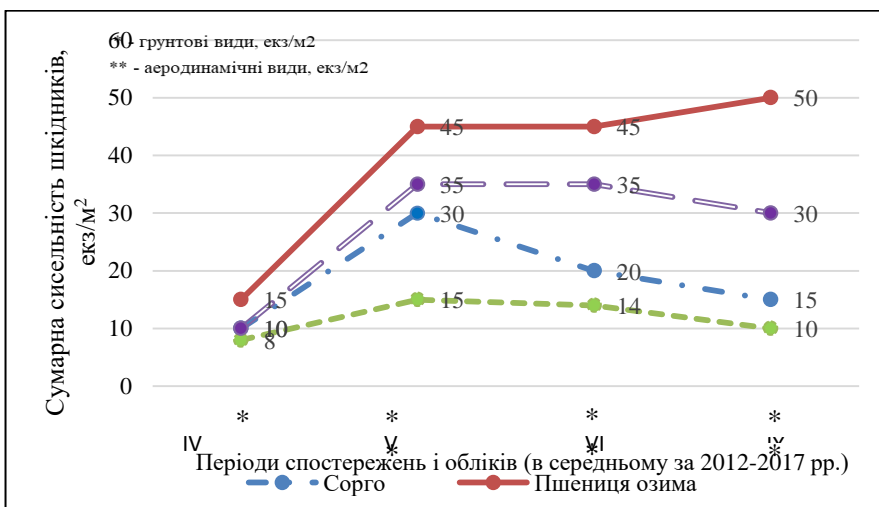


Рис. 2. Сезонна динаміка чисельності шкідників на посівах зернових культур (Полтавська обл., Миргородський р-н, с. В.Обухівка в середньому за 2012–2017 рр.).

Відзначено, що виявлені види комах по-різному переносять коливання температури повітря і ґрунту. Порівняно легко пристосовуються до великих її коливань та інтенсивно розмножуються в мовах високих температур озима совка (*Agrotis segetum*), лучний метелик (*Margaritita sticticalis* L.), клопи (ряд *Hemiptera*), а інші сильно залежать від вузьких температурних меж життя і витримують тільки незначні зміни. Це характерно для попелиць (род. *Aphidoidea*, *Homoptera*), цикадок (род. *Cicadellidae*, *Homoptera*), стеблового кукурудзяного метелика (*Ostrinia nubilalis*) та інших [5; 7; 8; 9].

Новим перспективним напрямком систем захисту зернових культур від шкідливих видів комах є отримання інформації та моделювання структур ентомокомплексу на популяційному рівні. Поєднання системного математичного аналізу міжвидових і популяційних відносин з факторами агроценозу дозволить створити ефективні програми, які різняться за високим ступенем сезонного та багаторі-

чного прогнозу з оцінкою періодів спалаху і низького рівня чисельності фітофагів, що сприятиме розширенню діапазону потенційного використання комп'ютерних технологій. Такий підхід дозволить удосконалити захисні заходи та одержати нові моделі з цінними якісними та кількісними функціональними показниками.

Перевагами одержаних розрахункових змін у ентомокомплексі зернових культур у часі і просторі є ефективність та економічна вигідність завдяки науково обґрунтованим методам моніторингу і практичного використання отриманих результатів за ресурсоощадних технологій вирощування зернових культур [1; 3; 6].

За матеріалами досліджень теоретично обґрунтовано та експериментально встановлено закономірності формування ентомокомплексів у разі інтенсивного застосування засобів захисту рослин і агротехнічних заходів.

Уточнено і оптимізовано особливості міжвидових зв'язків комах та їх комплексів у технологічних процесах вирощування пшениці озимої, сорго, тритикале озимого, кукурудзи.

Оптимізовано показники щодо використання методів математичного моделювання окремих закономірностей розвитку і розмноження фітофагів залежно від органічних, мінеральних і органо-мінеральних добрив та систем обробітку ґрунту. Визначено стимулюючий вплив окремих генів рослин на ріст, урожайність рослин, їх толерантність до пошкоджень фітофагами з колюче-сисним та гризучим ротовим апаратом.

Висновки і пропозиції. Отже, еколого-економічний порівняльний аналіз фауністичного складу, поширення й сезонної динаміки популяцій основних видів комах-шкідників зернових культур, зокрема пшениці озимої, сорго, кукурудзи та тритикале у короткоротаційних сівозмінах сучасних агроценозів України, свідчить про достовірні зміни чисельності фітофагів за етапами органогенезу рослин і впливу профілактичних (на 35–42%) та спеціальних (на 65% і більше) захисних заходів. Це доцільно враховувати під час впровадження у виробництво перспективних сортів і гібридів зернових культур в господарствах усіх форм власності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кулешов А.В., Білик М.О., Довгань С.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. посібник. Х.: Еспада, 2011. 608 с.
2. Петренко В.П., Маркова Т.Ю., Черняєва І.М. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників на посівах зернових колосових культур / за ред. В.П. Петренкової. Х., 2011. 52 с.
3. Секун М.П. Фітофаги на пшениці. Шкодочинність домінуючих видів. *Захист рослин*. 1998. № 4. С. 6–7.
4. Пристацька О.Н. Фітофаги на озимій пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 10. С. 3–4.
5. Ayyanath, M.M., Pendleton B.B., Michels G.J., Jr. Effect of greenbugs (Homoptera: Aphididae) form resistant sorghum on the lifecycle of convergent ladybeetle (Coleoptera: Coccinellidae). 2004. P. 108–111.
6. Bowling R.A., Pendleton B., Bowling R., Michels G. Alternatives to organo-phosphates and carbamates for managing aphids in wheat and sorghum. *Annual Meet-*

ing of the Society of Southwestern Entomologists. Albuquerque. 2005.NM. February 28 – March 3. P. 40–41.

7. Campbell R.K., Eikenbary R.D., Schuster M.F., Lidell M.C., Godfrey K.E., Teetes G.L. Pests of small grains and grain sorghum. 1990. p. 67–77.

8. Pendleton B. Round table discussion by producers on management of sorghum insect pests and future research needs. *Proceedings of the 23rd Biennial Grain Sorghum Research and Utilization Conference*. 2003. February 16–18, Albuquerque, NM. P. 91.

9. Magallanes-Cedeno R. Sorghum midge (Diptera: Cecidomyiidae) population distribution and survival on resistant sorghum. Ph.D. diss., Texas A&M University, CollegeStation, TX. 1995.

УДК 632.51:004.62

ЕЛЕКТРОННИЙ ДОВІДНИК БУР'ЯНІВ І ГЕРБИЦИДІВ У СКЛАДІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Ковальчук В.П. – д.т.н., старший дослідник,
головний науковий співробітник відділу інформаційних технологій
та маркетингу інновацій, професор кафедри гідротехнічного будівництва,
водної інженерії та водних технологій,
Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Войтович О.П. – аспірант,
Інститут водних проблем і меліорації,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглянуто сучасний стан та завдання сільськогосподарського виробництва України. Запропоновано варіанти розвитку галузі шляхом інформатизації аграрного сектору. Представлено ідею інформаційно-аналітичної системи управління технологічними процесами в агрономії та висвітлено стадію розробки одного з її базових модулів, що стосується інформаційної системи захисту рослин. Запропоновано електронний каталог шкідливих об'єктів (бур'янів) з можливістю автоматичного підбору засобів захисту рослин (гербицидів).

Ключові слова: інформаційна система, управління технологією, захист рослин, бур'яни, гербициди, система підтримки прийняття рішень.

Ковальчук В.П., Войтович О.П. *Электронный справочник сорняков и гербицидов в составе информационной подсистемы защиты растений*

В статье рассмотрено современное состояние и задачи агропромышленного производства Украины. Предложены варианты развития данной отрасли путем информатизации аграрного сектора. Представлена идея информационно-аналитической системы управления технологическими процессами в агрономии и освещены стадии разработки одного из ее базовых модулей, относящегося к информационной системе защиты растений. Предложен электронный каталог вредных объектов (сорняков) с возможностью автоматического подбора средств защиты растений (гербицидов).

Ключевые слова: информационная система, управление технологией, защита растений, сорняки, гербициды, система поддержки принятия решений.

Kovalchuk V.P., Voitovych O.P. Electronic catalog of weeds and herbicides as part of an information subsystem of plant protection

The article present state and problems of agricultural production in Ukraine are considered. The variants of development of the branch by means of informatization of agrarian sector are offered. Proposed idea of information-analytical system of control of technological processes in agriculture and presents the stage of the development of one of its base modules, with regard to the information system of plant protection. An electronic catalog of harmful objects (weeds) with the possibility of automatic selection of plant protection products (herbicides) is offered.

Key words: *information system, technology management, plant protection, weeds, herbicides, decision support system.*

Постановка проблеми. Розвиток сільськогосподарського виробництва вимагає пошуку нових методів та систем управління процесами в землеробстві. Використання класичного підходу, регіональних, узагальнених рекомендацій вже не відповідає світовим вимогам вирощування продукції та рівню сучасних технологій. Актуальним шляхом вирішення цієї проблеми слід вважати інноваційний, головними умовами якого є постійне оновлення технологій, широке використання новітніх наукових розробок у різних сферах науки і техніки, використання інформаційних технологій, висока оперативність надання науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття оптимальних рішень.

Вирішуючи питання захисту навколишнього середовища, а також безпеки здоров'я людей, виникає необхідність впровадження інтегрованого механізму захисту рослин у загальну систему раціонального землекористування. Під таким визначенням розуміємо спосіб захисту рослин від шкідливих організмів, що полягає у використанні всіх доступних методів захисту рослин і зменшує небезпеку для довкілля та здоров'я людей і тварин. Водночас розрахунки збалансованого використання усіх методів захисту рослин, оперативного визначення шкідливих організмів на полі мають забезпечувати відповідно високий рівень врожайності та підвищення рентабельності продукції рослинництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні в Україні налічується кілька сотень бур'янистих рослин. Відсутність або неефективна боротьба із бур'янами на полі може стати причиною значної недостачі або навіть повної відсутності вологи, доступних елементів мінерального живлення і світла для вирощуваної сільськогосподарської рослини. Для боротьби з бур'янами розроблено кілька тисяч торгових марок гербіцидів. Орієнтування в такому різноманітті вимагає серйозної кваліфікації від агрономів для оперативного визначення шкідливих організмів на полі.

З огляду на це виникає необхідність представлення знань у вигляді інформаційних або інформаційно-аналітичних систем (ІАС), програм технологічних розрахунків [1; 2], які забезпечують зручний доступ до необхідної інформації, відображають стан та можливі сценарії розвитку аграрного виробництва на конкретному агропідприємстві або в певному регіоні України, дозволяють автоматизувати процес прийняття управлінських рішень.

Вирішуючи цю проблему, науковці та провідні компанії з вироблення засобів захисту рослин створюють атласи та довідники шкідливих організмів. Водночас із друкованими довідниками і визначниками бур'янів [3; 4; 5; 6; 7] існують електронні довідники [9; 10; 11].

Смартфони та планшети з кожним роком стають доступнішими та функціональнішими. Зараз за своїми можливостями та продуктивністю вони вже не

поступаються персональним комп'ютерам. Телефон може бути ефективним і оперативним помічником для агрономів і керівників господарств. Завдяки спеціалізованим програмам смартфони допомагають планувати технологічні операції, боротися з бур'янами, хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур, розраховувати склад бакових сумішей. Компанії Syngenta, Bayer, BASF, ADAMA запропонували сільськогосподарським виробникам електронні довідники бур'янів для мобільних пристроїв, які за допомогою мобільного додатку допомагають визначити певний вид бур'яну.

Наприклад, Syngenta рекомендує перелік гербіцидів із зазначенням ефективності проти конкретно обраного бур'яну. У довіднику від компанії Bayer ви можете визначити бур'ян, переглянувши його фотографії на різних стадіях росту, ознайомитися з його детальним описом і за необхідності підібрати гербіцид з огляду на вид сільськогосподарської культури.

Постановка завдання. Метою роботи є удосконалення існуючих методів та розробка нових алгоритмів і моделей організації інформаційних потоків, удосконалення існуючих базових технологій для управління процесами вирощування сільськогосподарських культур в умовах зрошення. Нами запропоновано вирішення одного з модулів інформаційного забезпечення сільськогосподарського виробництва, а саме створення програмного продукту у сфері захисту рослин, що дозволить якісно та оперативно приймати і обґрунтовувати рішення із застосування пестицидів у господарствах.

Головним під час створення інформаційної підсистеми захисту рослин є поєднання знань у галузі сільського господарства та ІТ-технологій. Слід створити електронний каталог бур'янів і організувати розширений пошук засобів захисту рослин, що буде доступним з будь-якого пристрою, який має доступ до мережі Інтернет.

Умовою реалізації такого інтегрованого захисту рослин є оперативний моніторинг розвитку шкідливих організмів. Рішення про виконання заходів з боротьби зі шкідниками повинні бути прийняті на основі оперативного моніторингу їх розвитку на полі. Також слід використовувати знання щодо біологічних особливостей шкідливих організмів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливим інструментом реалізації інтегрованого захисту рослин є інформаційна система підтримки прийняття рішень, яка, спираючись на знання біології шкідливих організмів, зможе оперативно визначити перелік та оптимальні терміни хімічних заходів з боротьби зі шкідниками.

Першим модулем такої інформаційної системи стала розробка зручного та інтуїтивно зрозумілого для користувача каталогу шкідливих організмів (на сьогодні – бур'янів) з розширеними можливостями їх пошуку та визначення (рис. 1). Для цього на перших стадіях розробки було формалізовано якісні параметри бур'янів і гербіцидів та на їх основі сформовано електронну базу даних. Основною системою управління даними було обрано безкоштовну СУБД MySQL. За основну мову програмування для відображення інформації з бази та подальших алгоритмів підбору засобів захисту обрали PHP. Це – серверні технології, тому каталог розміщено на WEB-сервері, а користувач має до нього доступ з будь-якого Інтернет браузеру.

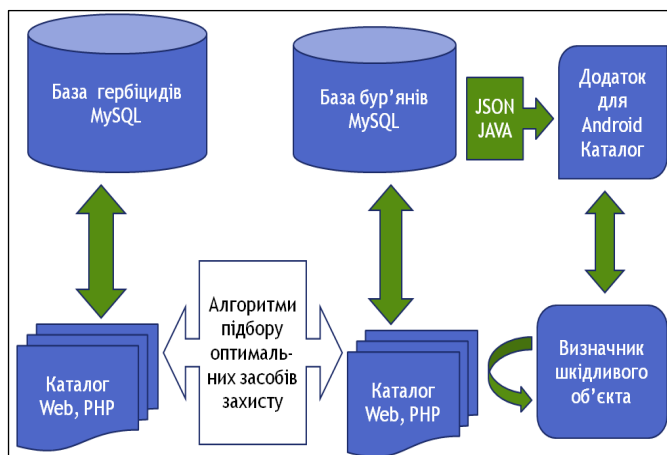


Рис. 1. Структура організації даних інформаційної системи захисту рослин.

Така онлайнна реалізація продукту має певні обмеження, що полягають у необхідності постійного підключення до мережі Інтернет. Це не завжди зручно, особливо в умовах поля. З огляду на ці фактори нами створено і офлайнну версію каталогу під операційну систему Android, що дозволяє завантажити каталог на будь-який смартфон або планшет і використовувати каталог без необхідності з'єднання з Інтернетом.

З використанням мови програмування Java та баз даних JSON створено електронний довідник бур'янів України у вигляді додатку для мобільних пристроїв на базі операційної системи Android (рис. 2).

Запропонований електронний довідник бур'янів і гербіцидів України є складовою частиною додатку з оперативного визначення шкідливих організмів на полі. Додаток визначення та моніторингу шкідників входить до інформаційної підсистеми захисту рослин і дозволяє підбирати оптимальні засоби захисту під заданий перелік шкідників та конкретні умови поля. Підсистема захисту рослин є одним з модулів інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень у землеробстві, що розробляється Інститутом водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук.

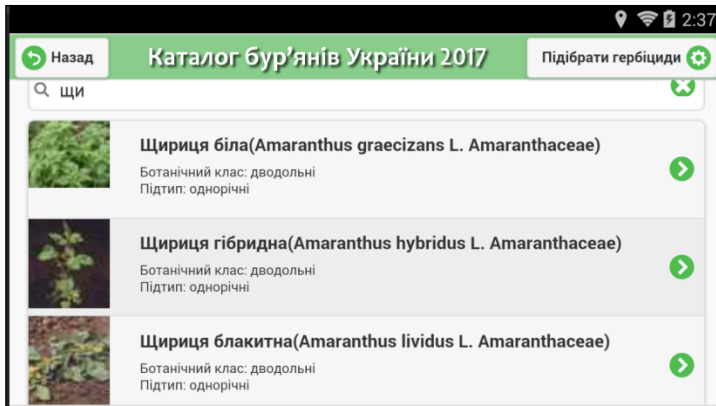


Рис. 2. Елемент інтерфейсу мобільного додатку під OS Android

Довідник містить докладний опис близько 150 видів рослин, які є шкідниками для сільськогосподарських культур та для садівництва. Численні кольорові фотографії довідника допомагають розпізнавати окремі види бур'янів вже на стадії проростків і молодих рослин. Це дуже важливий фактор, тому що розпізнати шкідливу рослину ще у фазі сходів – доволі не просте завдання, що потребує досвіду та навиків. Але потреба в такому розпізнаванні та виявленні шкідливого об'єкта стає затребуваною за сучасних технологій захисту рослин і особливо в умовах їх інтегрованого захисту.

Каталог містить багато зображень насіння бур'яну, завдяки чому є можливість розпізнавати шкідливі об'єкти під час оцінки чистоти зерна та його безпечності. Під час розробки електронного каталогу бур'янів велику увагу приділено структуруванню інформації у вигляді реляційної бази даних. Каталог бур'янів реалізує один з модулів загальної інтегрованої системи захисту рослин. Інформація про кожний бур'ян містить не тільки текстові довідникові дані, але й велику кількість формалізованих та індексованих показників, на підставі яких каталог може взаємодіяти як з модулем автоматизованого визначення шкідливого організму або їх групи, так і з підбором оптимального гербіциду або комплексу гербіцидів для конкретно заданого шкідника або їх групи.

Сьогодні каталог бур'янів України, який ми плануємо оновлювати з випуском нових версій, складається з бази у 172 бур'яни та 865 їх зображень на різних стадіях росту від проростка до дорослої рослини.

Перевагою довідника є автоматичний підбір торгових марок гербіцидів без прив'язки до конкретного виробника чи транснаціональної корпорації [9; 10; 11], тобто конкурентність рекомендацій. На відміну від електронних довідників [9; 10; 11] гербіциди підбираються до групи бур'янів серед торгових марок, призначених для захисту конкретної сільськогосподарської культури.

Остання версія каталогу у вигляді мобільного додатку, а також перелік засобів захисту рослин, дозволених до застосування в Україні, доступні для перегляду та завантаження на інформаційному порталі «Енциклопедія сільського господарства» [12].

Висновки і пропозиції. Електронний каталог бур'янів України є першим етапом розробки веб-сервісу та мобільного додатку для пошуку та підбору зареєстрованих засобів захисту рослин.

Такий каталог буде корисним здебільшого для практиків-фермерів і садівників. Ілюстрований великою кількістю зображень бур'янів та їх латинськими назвами, каталог може виявитись придатним для професійних консультантів, а також студентів і учнів сільськогосподарських навчальних закладів.

Застосування такої системи дозволить підвищити ступінь інформованості спеціалістів, якість і ефективність прийняття рішень під час планування і оперативного управління процесами захисту сільськогосподарських культур, поліпшити, прискорити і здешевити процес управління та забезпечити одержання рекомендацій, адекватних властивостям конкретної культури, поля, устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Міхєєв Є.К., Лисогоров К.С. Автоматизована система підтримки технологічних рішень в системі точного землеробства. Херсон: Айлант, 2003. 40 с.
2. Ромащенко М.І., Драчинська Е.С., Шевченко А.М. Інформаційне забезпечення зрошуваного землеробства. Київ: Аграрна наука, 2005. 193 с.
3. Шептухов В.Н., Гафуров Р.М., Папаскири Т.В. Атлас основных видов сорных растений России. М.: Колос С., 2008. 192 с.
4. Бур'яни: знайти, розпізнати – прицільно знищити! / відділ захисту рослин Дюпон Україна. К.: Видавництво компанії DuPont Україна, 2012. 104 с.
5. Осінній М.Г., Пічугин О.М., Льїн О.В. Довідник для вивчення бур'янів за сходами: навчальний посібник / за ред. М.Г.Осіннього. Сімферополь: «Аріал», 2008. 124 с.
6. Сорняки в сахарной свекле / публикация Хехст Шеринг AgrEVO ГмБХ. Берлин: «Беко-ферлаг», 1996. 479 с.
7. Фисюнов А.В. Сорные растения. М.: Колос, 1984. 320 с.
8. Клаассен Х., Фрайтаг Й. Сорные растения, распространение и вредоносность: определение видов / под редакцией Ю.М. Стройкова. Мюнстер: Издательство Ландвиртшафтсферлаг ГмБХ, 2004. 261с.
9. Crop Science: технические пособия по сорнякам, болезням, вредителям. URL: <http://www.cropscience.bayer.ru/ru/technical>.
10. «Сингента» в Республике Казахстан. URL: <http://www3.syngenta.com/country/kz/ru>.
11. BASF сорняки, приложение под Android. URL: <http://www.androidapps.biz/app/nl.gray.basf.onkruiden/ru>.
12. Енциклопедія сільського господарства України / Інститут водних проблем і меліорації НААН. URL: <http://ais.agro.ws/protection>.

УДК 581.144.2:631.53.05:633.85

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ РЕГЛАМЕНТІВ СІВБИ

Каленська С.М. – к.с.-г.н., професор, завідувач кафедри рослинництва, Національний університет біоресурсів і природокористування України
Горбатюк Е.М. – здобувач, Національний університет біоресурсів і природокористування України
Гарбар Л.А. – к.с.-г.н., доцент, секретар кафедри рослинництва, Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті подано результати досліджень, проведених протягом 2014–2016 рр. в умовах степу Миколаївської області на чорноземах типових малозумусних. Дослідження були спрямовані на виявлення впливу строків сівби та ширини міжрядь гібридів соняшнику Форвард, Ясон, PR64F50, PR64A15, PR64A89 на формування кореневої системи культури. У результаті досліджень було виявлено зв'язок між строками сівби, шириною міжрядь та ростовими процесами надземної маси, особливостями формування кореневої системи.

Ключові слова: соняшник, строки сівби, ширина міжрядь, гібрид, урожайність, продуктивність.

Каленская С.М., Горбатюк Е.М., Гарбар Л.А. Особенности развития корневой системы подсолнечника при разных регламентах сева

В статье представлены результаты исследований, проведенных в течение 2014–2016 гг. в условиях степи Николаевской области на черноземах типичных малозумусных. Исследования были направлены на определение влияния сроков сева и ширины междурядий гибридов подсолнечника Форвард, Ясон, PR64F50, PR64A15, PR64A89 на формирование корневой системы культуры. В результате исследований была обнаружена связь между сроками сева, шириной междурядий и ростовыми процессами надземной массы, особенностями формирования корневой системы.

Ключевые слова: подсолнечник, сроки сева, ширина междурядий, гибрид, урожайность, продуктивность.

Kalenska S.M., Gorbatyuk E.M., Garbar L.A. The peculiarities of sunflower root system development in different ways of sowing

The article presents the results of the investigations conducted over the years 2015–2017 under steppe Mykolaiv region conditions with typical black humus-poor soil. The investigations was aimed to reveal the influence of sowing terms and row spacing of sunflower hybrids Forward, Yason, PR64F50, PR64A15, PR64A89 on the formation of the root culture system. As a result of the investigations, there was founded the relationship between the sowing terms, row spacing and the growth processes of the above-ground mass, and the peculiarities of the formation of the root system.

Key words: sunflower, sowing terms, width of rows, hybrid, yield, productivity.

Постановка проблеми. Сьогодні важливою умовою ефективного селекційного та технологічного покращення сільськогосподарських культур є виділення найперспективніших напрямів підвищення їх урожайності. Цей параметр розглядається як інтегрований показник, що визначається умовами росту та розвитку рослин у посіві та їх середньої продуктивності [1, с. 32].

Нині ріст та розвиток рослин у одновидових ценозах розглядається як низка послідовних фаз, успішність проходження яких і визначає частку реалізації їх генетичного потенціалу. Шанси рослин реалізувати високий життєвий статус (вищий рівень реалізації генотипу) не є постійними. Такий поділ життєвого

циклу на окремі, часто відмінні за вимогами до умов довкілля, періоди є адаптивним пристосуванням, що забезпечує ефективне використання ресурсів середовища за рахунок перебудови організму або зміни стратегії його розвитку [2, с. 45]. З огляду на обмеженість рослин у зміні місця вегетації характерною для більшості видів є зміна стратегії взаємозв'язків між окремими учасниками ценозів, що забезпечує різні умови прояву генеративних параметрів рослин, змінює структуру їх продуктивності та біологічної урожайності посівів.

В Україні традиційно сівбу соняшника проводять широкорядним способом з міжряддями 70 см. Проте такий спосіб має низку недоліків. З огляду на те, що за таких умов спостерігається посилення конкуренції між рослинами соняшнику за вологість, світло та поживні речовини, це призводить до зменшення шансів на підвищення врожайності культури.

За таких умов рослини не здатні повністю використати вологу та елементи живлення, що містяться у ґрунті. Проте тривалий час не відбувається змикання рослин та не створюється затінення міжрядь. А це призводить до значних втрат вологи, забезпечує створення сприятливих умов для розвитку бур'янів. Такі посіви потребують міжрядних обробітків, які здатні призводити до пошкодження кореневої системи соняшнику.

Ефективним методом для збільшення урожайності фахівці вважають скорочення ширини міжрядь, що забезпечує створення сприятливіших умов для їх росту та розвитку, підвищуючи їх продуктивність. За сівби соняшнику з міжряддями 70 см в кожному погонному метрі розміщується 2–4,3 рослини. За умов загущення посівів та збільшення ширини міжрядь створюватиметься більша конкуренція між рослинами. За ширини міжрядь 30 см кількість рослин в погонному метрі рядка складає 0,8–1,9 рослин, що забезпечує рівномірність розміщення рослин, зменшення ширини міжрядь і кількості рослин у погонному метрі. Оптимальне розміщення рослин забезпечує створення умов для покращення водного та поживного режимів рослин, зменшує ерозійні процеси ґрунту, підвищує урожайність [3, с. 8; 4, с. 5; 5, с. 63; 6, с. 54; 7, с. 27].

Площа живлення рослин соняшнику та просторове їх розміщення мають суттєвий вплив на формування вегетативної маси рослини і посіву в цілому. Між формуванням надземної маси рослин польових культур, їх продуктивністю і розвитком корневих систем існує тісний зв'язок.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було виявлення впливу строків сівби та ширини міжрядь гібридів соняшнику на формування кореневої системи культури.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились в умовах степу Миколаївської області на чорноземах типових малогумусних протягом 2014–2016 рр.

Технологія вирощування культури є загальноприйнятою для зони степу України за винятком досліджуваних елементів. Предметом дослідження були посіви соняшнику гібридів Форвард, Ясон, PR64F50, PR64A15, PR64A89.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Польові досліді закладали за методом розщеплених ділянок. Дослід трифакторний. Площа посівної ділянки – 56 м², облікової – 42 м². Попередник – пшениця озима.

Схема досліду передбачала вивчення таких факторів: фактор А – гібриди (Форвард, Ясон, PR64F50, PR64A15, PR64A89); *фактор В* – ширина міжрядь

(35, 45, 70 см); *фактор С* – строки сівби: 1) ранній – за досягнення температури ґрунту на глибині 10 см 6–8°C; 2) рекомендований – за 10–12°C; 3) пізній – за 14–16°C.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати досліджень довели, що розвиток кореневої системи мав визначальний вплив на формування продуктивності гібридів рослин соняшнику. Як свідчать попередні дослідження, конкуренція між рослинами починається з конкуренції між їх кореневими системами за вологу та елементи живлення, яка звичайно підсилюється за поступового збільшення розмірів рослин соняшника.

Розкопку корневих систем досліджуваних гібридів соняшнику проводили у період збору врожаю. До вказаного періоду корені рослин проникали в товщу ґрунту на глибину близько 1,9 м (табл. 1). Варто відзначити, що в цей період вони поширилися в різні боки до 1 м. У посівах з міжряддями 70 см корені поступово поширювалися між рядками, досягаючи сусідніх. Нами було відзначено, що більшість скелетних коренів віддалялася від рядка на 17–22 см, після чого спостерігалось спрямування їх у товщу ґрунту.

Таблиця 1

Висота рослин та глибина проникнення головного кореня рослин соняшнику на період збору врожаю, т/га (середнє за 2014–2016 рр.)

Гібрид	Строки сівби																	
	Ранній строк						Рекомендований строк						Пізній строк					
	Ширина міжрядь, см																	
	35			45			70			35			45			70		
	Висота, см	Глибина, см		Висота, см	Глибина, см		Висота, см	Глибина, см		Висота, см	Глибина, см		Висота, см	Глибина, см		Висота, см	Глибина, см	
PR64F50	37,8	82,6	36,6	81,1	33,1	61,4	39,6	82,1	37,1	82,1	35,8	70,1	36,6	82,0	34,2	62,3	34,2	62,3
PR64A15	37,2	79,0	37,0	79,0	33,1	71,3	41,2	87,1	34,5	74,2	36,2	77,7	35,4	72,1	37,4	79,1	37,7	80,1
PR64A89	42,0	79,2	45,4	186,7	42,2	81,3	44,5	85,4	43,4	82,3	41,0	74,9	41,2	79,1	38,5	72,0	6,1	68,2
Форвард	49,3	75,4	54,3	80,2	47,5	69,2	50,2	78,2	48,4	74,1	47,6	70,8	47,1	67,5	47,9	76,1	49,1	68,1
Ясон	45,1	72,1	46,1	74,4	42,1	76,0	52,0	77,9	49,1	76,9	46,2	72,6	45,9	73,0	44,6	69,2	42,8	63,8

За сівби з шириною міжрядь 45 та 35 см корені рослин з одного рядка проникали до сусіднього, освоюючи ґрунт. З огляду на рівномірне розміщення рослин як у рядку, так і на посівній площі, волога рослинами витрачалася ефективніше, ніж за сівби з міжряддями 70 см.

Аналіз отриманих результатів довів, що між показниками висоти рослин досліджуваних гібридів соняшнику та глибиною проникнення кореневої системи існує тісний кореляційний зв'язок. Залежно від гібриду, ширини міжрядь та строків сівби висота рослин коливалася від 133,1 см до 145,4 см, а глибина проникнення кореневої системи перебувала в межах від 163,8 до 187,1 см (табл. 1).

Нами було помічено, що продуктивність рослин досліджуваних гібридів соняшнику визначалася глибиною проникнення кореневої системи.

Одержані дані обліку розподілу маси коренів методом моноліту свідчать, що площа живлення рослини та кількість рослин у погонному метрі визначають вплив на ріст не лише надземної маси, а й кореневої системи рослин.

Результати досліджень довели, що основна частина коренів соняшника незалежно від досліджуваного гібриду та строку сівби була зосереджена у шарі ґрунту 0–50 см. Зі збільшенням ширини міжрядь відсоток сухої маси кореневої системи у шарі ґрунту 0–50 см змінювався у бік зростання.

Варто відзначити, що найбільший відсоток сухої маси кореневої системи гібридів соняшнику було помічено за сівби у ранні строки. Залежно від гібриду ці показники коливалися в межах від 70,9 % (гібрид PR64A89, ширина міжрядь 35 см) до 78,1 % (гібрид PR64A15, ширина міжрядь 45 см) (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл сухої маси кореневої системи гібридів соняшника на період збору врожаю, % (середнє за 2014–2016 рр.)

Гібрид	Ширина міжрядь	Строки сівби											
		Ранній				Рекомендований				Пізній			
Шари ґрунту, см		0-50 см	50-100 см	100-150 см	150-200 см	0-50 см	50-100 см	100-150 см	150-200 см	0-50 см	50-100 см	100-150 см	150-200 см
PR64F50	35	2,1	4,2	9,4	4,3	9,2	5,1	0,3	5,4	6,5	1,6	8,0	3,9
	45	4,3	2,7	9,1	3,9	2,3	2,7	0,1	4,9	0,0	8,9	7,6	3,5
	70	7,9	0,1	8,5	3,5	4,3	1,9	9,3	4,5	2,1	7,5	7,3	3,1
PR64A15	35	2,7	4,3	9,7	3,3	8,9	5,6	0,4	5,1	5,8	2,6	8,1	3,5
	45	6,1	1,5	9,2	3,2	2,1	2,1	0,9	4,9	9,3	9,5	8	3,2
	70	8,1	0,6	8,7	2,6	3,2	1,8	0,8	4,2	1,5	8,5	7,5	2,7
PR64A89	35	0,9	3,6	12,0	3,5	5,7	7,5	2,1	4,7	3,1	3,5	9,9	3,5
	45	4,1	2,5	10,6	2,8	0,1	4,2	1,1	4,6	65,8	1,8	9,2	3,2
	70	7,1	0,1	10,1	2,7	3,9	1,9	0,2	4,0	9,9	8,9	8,3	2,9
Форвард	35	2,3	3,4	11,2	3,1	6,1	7,4	2,9	3,6	3,9	3,1	9,7	3,3
	45	4,6	1,9	10,8	2,7	9,8	5,3	1,7	3,2	6,9	1	9,1	3,0
	70	6,1	1,4	9,9	2,6	3,5	2,7	0,9	2,9	9,5	9,1	8,5	2,9
Ясон	35	1,9	3,7	11,5	2,9	5,9	8,1	2,1	3,9	2,6	2,5	11,3	3,6
	45	5,1	2,4	9,9	2,6	0,1	6,1	1	2,8	6,4	0,9	10,3	2,4
	70	7,1	0,9	9,5	2,5	3,9	2,6	0,9	2,6	8,3	9,8	9,7	2,2

У рекомендованій та пізній строки сівби спостерігалась аналогічна тенденція до зміни показників, але вони були дещо нижчими порівняно з показниками раннього строку сівби. За пізнього строку сівби відзначалось суттєве збільшення сухої маси кореневої системи в шарі ґрунту 50–100 см з показниками, що варіювали від 17,5% до 23,5%. Варто зазначити, що за збільшення ширини міжрядь цей показник зменшувався.

Аналіз урожайності досліджуваних гібридів виявив, що найвищі її показники були у гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон за висівання їх у рекомендовані строки (за прогрівання ґрунту на глибині 10 см на 10–12°C) та за сівби з шириною міжрядь 35 см. Ці показники становили у гібриду PR64F50 2,58 т/га, у

PR64A15 – 2,7 т/га, у гібриду Ясон – 2,38 т/га. Варто зазначити, що глибина проникнення кореневої системи у вищезазначених варіантах мала найвищі показники.

Висновки. Основна маса коренів сояшника незалежно від досліджуваного гібриду та строку сівби була зосереджена у шарі ґрунту 0–50 см. Найбільший відсоток сухої маси кореневої системи гібридів сояшнику було відмічено за сівби у ранні строки. Збільшення ширини міжрядь призводило до зміни в напрямку зростання відсотку сухої маси кореневої системи у шарі ґрунту 0–50 см. Аналіз отриманих результатів виявив, що між показниками висоти рослин досліджуваних гібридів сояшнику, глибиною проникнення кореневої системи та урожайністю існує тісний кореляційний зв'язок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2003. 296 с.
 2. Серебровский А.С. Некоторые проблемы органической эволюции. М.: Наука, 1973. 165 с.
 3. Васильев Д.С., Марин В.И., Токарева Л.И. Способы, сроки сева и густота стояния. *Технические культуры*. 1990. № 2. С. 8–9.
 4. Дребот В.А. Продуктивность гибридов подсолнечника и их родительских форм в зависимости от пространственного размещения растений. *Интенсификация производства технических и кормовых культур*. 1990. С. 4–10.
 5. Коритник В.М., Бондаренко М.П., Письменний А.Г. Визначення оптимальної густоти стояння рослин в залежності від групи стиглості гібридів, строків сівби, ширини міжрядь та частки вкладу цих факторів у формування врожаю сояшнику в Північно-східному регіоні України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2001. № 17. С. 62–64.
 6. Горбатюк Э.Н., Гарбар Л.А. Формирование производительности посевов подсолнечника при различных условиях сева. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2017. № 8 (154). 53–58 с.
 7. Мінковський А.Є. Реакція гібридів сояшнику на ширину міжрядь, густоту посівів та конкурентоздатність відносно бур'янів. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2000. № 14. С. 27–29.
-

УДК 633.635:581.553(477.41)

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕНОТИПУ

Карпук Л.М. – д.с.-г.н., доцент, професор кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, Білоцерківський національний аграрний університет
Вахний С.П. – д.с.-г.н., професор кафедри технологій у рослинництві та захисту рослин, Білоцерківський національний аграрний університет
Крикунова О.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, Білоцерківський національний аграрний університет
Караульна В.М. – к.с.-г.н., асистент кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, Білоцерківський національний аграрний університет
Богатир Л.В. – к.с.-г.н., асистент кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, Білоцерківський національний аграрний університет
Павліченко А.А. – асистент кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, Білоцерківський національний аграрний університет

У статті викладено матеріали щодо особливостей формування посівів буряків цукрових залежно від агрометеорологічних умов вегетаційного періоду та сортових особливостей. Встановлено, що продуктивність посівів буряків цукрових залежить від гібрида як однієї із ланок інтенсифікації буряківництва. Гетерозис краще проявився у триплоїдних гібридів Уманський ЧС 97 та Булава (збір цукру в них становив 8,7–9,2%)

Ключові слова: буряки цукрові, гібрид, продуктивність, урожайність, цукристість, збір цукру.

Карпук Л.М., Вахний С.П., Крикунова А.В., Караульная В.М., Богатырь Л.В., Павличенко А.А. *Продуктивность посевов сахарной свеклы в зависимости от генотипа*

В статье изложены материалы об особенностях формирования посевов сахарной свеклы в зависимости от агрометеорологических условий вегетационного периода и сортовых особенностей. Установлено, что продуктивность посевов сахарной свеклы зависит от гибрида как одного из звеньев интенсификации свекловодства. Гетерозис в большей мере проявился у триплоидных гибридов Уманский МС 97 и Булава (сбор сахара в них составлял 8,7–9,2%).

Ключевые слова: сахарная свекла, гибрид, продуктивность, урожайность, сахаристость, сбор сахара.

Karpuk L.M., Vakhnyi S.P., Krikunova O.V., Karaulna V.M., Bogatyr L.V., Pavlichenko A.A. *Productivity of sugar beet sowings depending on the genotype*

The article presents data on the content of the formation of sugar beet sowings depending on the agro-meteorological conditions of the growing season and the varietal characteristics. The productivity of sugar beet sowings depends on the hybrid as one of the intensification of beet growing was established. The heterosis was more pronounced in triploid hybrids of the Umansky ChS 97 and Bulava (the sugar yield was 8.7–9.2%)

Key words: sugar beet, hybrid, productivity, yield, sugar content, sugar harvest.

Постановка проблеми. Сорти й гібриди сільськогосподарських культур характеризуються неоднаковою конкурентоздатністю у фітоценозах, а сучасні технології їх вирощування, незважаючи на постійне вдосконалення певних елементів, залишаються недостатньо адаптованими до об'єктивно існуючих змін

грунтово-кліматичних умов. Саме тому вдосконалення зональних сортових енергозберіжних технологій без визначення основних параметрів формування високопродуктивних агрофітоценозів сільськогосподарських культур не є ефективним.

Сучасні сорти і гібриди сільськогосподарських культур здебільшого інтенсивного типу і забезпечують найбільшу реалізацію свого досить високого біологічного потенціалу продуктивності, якщо технологія їх вирощування адаптована до умов довкілля, тобто має динамічний характер і відповідно реагує на всі зміни біологічної ситуації в агрофітоценозах в окремі періоди вегетації і на конкретному полі залежно від сортових особливостей.

Продуктивність посівів буряків цукрових у системі виробництва визначається ланкою сорт (гібрид) – насіння. Тому важлива роль у формуванні високої врожайності і технологічних якостей коренеплодів належить сортовим особливостям цукрових буряків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним резервом підвищення продуктивності та стабільності землеробства є максимальне використання генетичних можливостей існуючих сортів і гібридів сільськогосподарських культур, потенціалу ґрунту та умов середовища [1; 2]. Основними умовами отримання високих врожаїв цукрових буряків є дотримання сівозміни, якісна основна і передпосівна підготовка ґрунту, використання високоякісного насіння нових високопродуктивних стійких до комплексу хвороб конкурентоспроможних гетерозисних гібридів цукрових буряків, дотримання оптимальних термінів сівби, збалансоване живлення рослин, надійна система захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, яка включає використання оригінальних пестицидів в оптимальні терміни у рекомендованих нормах та вчасне збирання цукрових буряків.

Продуктивність є сумарною ознакою, що складається з генної експресії ресурсів рослини та впливу умов довкілля. Важливе значення має прояв генетичного потенціалу сортового різноманіття і взаємозв'язків структури рослин та врожаю [3; 4; 5]. Важливість такої ролі сорту полягає у самій природі формування продуктивності рослин, в основі якої – унікальна, генетично зумовлена здатність ефективно акумулювати органічні речовини з вуглекислого газу повітря, води, елементів мінерального живлення за рахунок сонячної енергії [6]. Усе це розкриває реалізацію всього біологічного потенціалу буряків цукрових, що полягає у феномені гетерозису [7; 8; 9; 10].

Постановка завдання. Метою дослідження було визначення продуктивності посівів буряків цукрових залежно від генотипу в умовах нестійкого зволоження Лісостепу Правобережної України.

Методика дослідження. Вивчення впливу сортових особливостей на ріст, розвиток та продуктивність буряків цукрових проведено нами протягом 2015–2017 рр. на дослідному полі НВЦ Білоцерківського Національного аграрного університету (НАУ). Для досліджень використовували насіння різних гібридів буряків цукрових (диплоїдні – Анічка, Український ЧС 72 та триплоїдні – Булава, Уманський ЧС 97) фракції 3,5–4,5 мм із практично однаковою лабораторною схожістю в межах 90–98%. Це дало змогу об'єктивно вивчити вплив сортових особливостей на продуктивність посівів буряків цукрових.

Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин, динамікою накопичення маси та інші проводили за методикою Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук [11].

Облік урожаю основної і побічної продукції буряків цукрових [12] проводили методом суцільного збирання коренеплодів і зважування з кожної облікової ділянки; кількість нетоварної продукції буряків цукрових розраховували за співвідношенням з основною на підставі аналізу проб.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ріст і розвиток рослин буряків цукрових залежно від генетичного походження дещо різнились. Фенологічні спостереження виявили, що фази розвитку (поява сходів, перша та друга пари листків, змикання в рядку та міжряддях) наступали у диплоїдних гібридів на 2–3 дні раніше, ніж у триплоїдних (табл. 1).

Таблиця 1

Початок фаз розвитку рослин залежно від сортових особливостей

Рік	Гібрид	Фаза росту й розвитку					
		Сівба	Сходи	Справжніх листків, пара		Змикання	
				перша	друга	в рядку	в міжрядді
2015	Булава	1.04	14.04	21.04	30.04	19.05	28.05
	Анічка	1.04	12.04	19.04	27.04	16.05	26.05
	Укр. ЧС 72	1.04	12.04	20.04	26.04	16.05	25.05
	Уманс. ЧС 97	1.04	13.04	20.04	29.04	19.05	27.05
2016	Булава	6.04	16.04	23.04	1.05	18.05	27.05
	Анічка	6.04	15.04	22.04	29.04	16.05	24.05
	Укр. ЧС 72	6.04	14.04	21.04	28.04	16.05	24.05
	Уманс. ЧС 97	6.04	14.04	21.04	27.04	15.05	24.05
2017	Булава	2.04	12.04	20.04	29.04	18.05	27.05
	Анічка	2.04	10.04	17.04	25.04	16.05	24.05
	Укр. ЧС 72	2.04	10.04	17.04	24.04	16.05	25.05
	Уманс. ЧС 97	2.04	11.04	18.04	26.04	17.05	26.05

Отже, диплоїдні гібриди буряків цукрових дещо відрізняються за строками вступу до фенологічних фаз від триплоїдних гібридів у початковий період вегетації (на 2–3 дні раніше). Це дає змогу ефективно використовувати гідротермічні умови вегетаційного періоду.

Визначення польової схожості насіння в різних гібридів показало, що в середньому за роки досліджень польова схожість насіння у гібридів Анічка, Український ЧС 72 становила 88%, Булава, Уманський ЧС 97 – 84–86%, тобто можна відзначити тенденцію підвищення польової схожості насіння у диплоїдних гібридів порівняно з триплоїдними. Наприклад, у сприятливому для сівби і появи сходів за вологою 2015 році польова схожість насіння в гібридів Уманський ЧС 97 становила 78%, Анічка – 82% ($НІР_{05}=4,5$).

Спостерігається певна залежність між польовою схожістю насіння і густрою сходів. Дещо більша кількість сходів була за сівби насінням диплоїдних гібридів порівняно з триплоїдними. Так, у гібрида Український ЧС 72 за сівби насінням фракції 3,5–4,5 мм на 1 м рядка сходів було 11,2 шт., у гібрида Анічка – 11,8 шт. Динаміка росту рослин буряків цукрових у початковий період вегетації

теж різнилася. Так, маса 100 рослин у фазі першої пари справжніх листків найвищою була у гібрида Анічка, що на 0,8–2,8 г більше, ніж у інших гібридів.

У межах однієї форми буряків цукрових різниці за цим показником не спостерігалось. Так, у гібрида Український ЧС 72 маса 100 рослин склала 67,3 г.

Ураженість рослин коренеюдом у гібридів Уманський ЧС 97, Анічка, Український ЧС 72 була однаковою і склала 7,1-7,8% (табл. 2).

Інтенсивність наростання листової маси і коренеплодів протягом вегетаційного періоду характеризувалася спочатку зростанням маси листків, що досягала максимуму у серпні, з наступним зменшенням її у вересні.

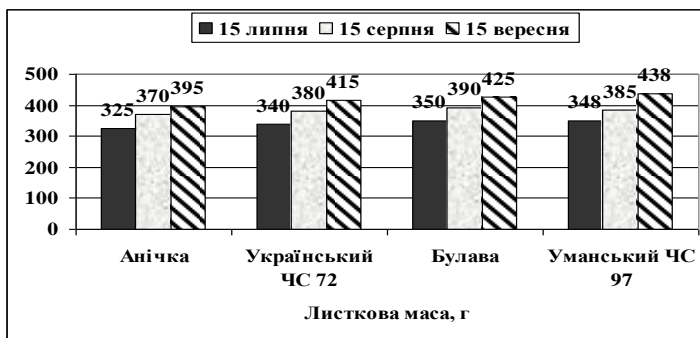
За ЧС гібридами буряків цукрових спостерігалися досить суттєві відмінності у накопиченні маси листків і коренеплодів.

Таблиця 2

Агробіологічна характеристика сходів буряків цукрових (2015–2017рр.)

Гібрид	Польова схожість насіння, %	Сходи, шт. /м	Маса 100 рослин, г	Ураженість коренеюдом, %
Булава	86	10,3	66,2	7,2
Анічка	88	11,8	69,0	7,8
Український ЧС 72	88	11,2	67,3	7,3
Уманський ЧС 97	84	11,6	68,7	7,1
НІР ₀₅	5,2	–	6,4	–

У середньому за роки, станом на 15 серпня, маса листків у триплоїдних гібридів Булава становила 390 г, а Уманський ЧС 97–385 г. Така ж закономірність збереглася і в кінці вегетаційного періоду (рис. 1–2).



Інтенсивніше наростання листового апарату у триплоїдних гібридів порівняно із диплоїдними сприяло кращій фотосинтетичній діяльності рослин, що позитивно позначилось на масі коренеплоду. На 15 серпня середня маса коренеплоду у диплоїдних гібридів Український ЧС 72 становила 300 г, Анічка – 275 г, а у триплоїдних Уманський ЧС 97 – 345 г, Булава – 350 г; станом на 15 жовтня – відповідно 410, 395, 425 і 430 г.

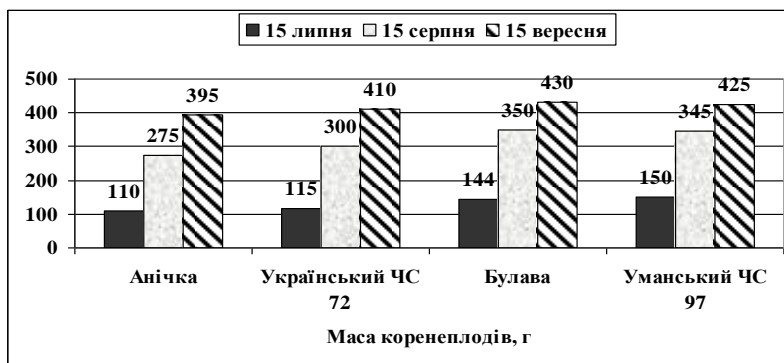


Рис. 1–2. Динаміка приросту маси листків і коренеплодів ЧС гібридів буряків цукрових, г (2015–2017 рр.)

Отже, наростання маси листків і коренеплоду в першу половину вегетації дозволило диплоїдним гібридам повніше використати сприятливі погодні умови вегетаційного періоду, що позитивно вплинуло на їх продуктивність.

Агроекологічна оцінка гібридів на стійкість до поширених хвороб – церкоспорозу і звичайної парші – виявила, що найстійкішим до церкоспорозу був диплоїдний гібрид Анічка (табл. 3).

За роки досліджень поширеність церкоспорозу становила 71%, бал ураження – 0,7. Досить високою стійкістю характеризувався гібрид Український ЧС 72, поширеність церкоспорозу становила 70%, бал ураження – 1,1.

Найуразливішим до звичайної парші виявився гібрид Булава. У середньому за роки досліджень поширеність хвороби становила 23,6%, бал ураження – 1,0.

Досить стійкими до звичайної парші були гібриди Уманський ЧС 97, Український ЧС 72, поширеність хвороби у них становила 13,3–13,5%, бал ураження – 0,1–0,2; у гібриду Анічка – 17%, бал ураження – 0,4.

Таблиця 3

Ураженість буряків цукрових хворобами (2015–2017 рр.)

Гібрид	Поширеність хвороби, %	Середній бал ураження
Церкоспороз		
Булава	75	1,3
Анічка	61	0,7
Український ЧС 72	70	1,2
Уманський ЧС 97	80	1,1
НІР ₀₅ =	7	0,5
Звичайна парша		
Булава	23,6	1,0
Анічка	17,0	0,4
Український ЧС 72	13,3	0,1
Уманський ЧС 97	13,5	0,1
НІР ₀₅ =	11,2	0,3

Продуктивність посівів. Підсумковою оцінкою продуктивності посівів буряків цукрових є врожайність коренеплодів, їх цукристість та збір цукру. Середня врожайність ЧС гібридів була понад 50,0 т/га, цукристість коренеплодів – у межах 14,7–15,8% і збір цукру – понад 8,0 т/га (табл. 4).

Таблиця 4

Продуктивність гібридів буряків цукрових (2015–2017 рр.)

Гібрид	Урожайність т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
Булава	55,4	15,7	8,7
Анічка	52,0	15,7	8,2
Український ЧС 72	53,5	15,8	8,5
Уманський ЧС 97	58,5	15,8	9,2
НІР ₀₅	2,1	0,4	0,4

Найпродуктивнішими із вітчизняних гібридів виявилися триплоїдні гібриди Уманський ЧС 97 та Булава; їх середня врожайність становила відповідно 58,5 і 55,4 т/га, цукристість коренеплодів – 15,8 і 15,7%, збір цукру – 9,2 і 8,7 т/га.

Диплоїдні гібриди Український ЧС 72 і Анічка мали дещо нижчу врожайність коренеплодів – відповідно 53,5 і 52,0 т/га з цукристістю – 15,8 і 15,7% і забезпечили збір цукру в межах 8,5 і 8,2 т/га.

Висновки і пропозиції. Викладені закономірності формування посівів буряків цукрових залежно від агрометеорологічних умов вегетаційного періоду та сортових особливостей дозволяють зробити певні висновки. Продуктивність посівів буряків цукрових залежить від гібрида як однієї із ланок інтенсифікації буряківництва. Ріст і розвиток рослин буряків цукрових залежно від генетичного походження дещо різнилися. Фенологічні спостереження виявили, що фази розвитку (поява сходів, перша та друга пари листків, змикання в рядку та міжряддях) починалися у диплоїдних гібридів на 2–3 дні раніше, ніж у триплоїдних. Визначення польової схожості насіння в різних гібридів виявило, що в середньому за роки досліджень польова схожість насіння у гібридів Анічка, Український ЧС 72 становила 88%, Булава, Уманський ЧС 97 – 84–86%, тобто можна відзначити тенденцію підвищення польової схожості насіння у диплоїдних гібридів порівняно з триплоїдними. Спостерігається певна залежність між польовою схожістю насіння і густиною сходів. Дещо більша кількість сходів була за сівби насінням диплоїдних гібридів порівняно з триплоїдними. Так, у гібрида Український ЧС 72 за сівби насінням фракції 3,5–4,5 мм на 1 м рядка сходів було 11,2 шт., у гібрида Анічка – 11,8 шт. Більш адаптивними до умов регіону були диплоїдні гібриди Анічка, Булава та Український ЧС 72. Інтенсивність наростання листової маси і коренеплодів протягом вегетаційного періоду характеризувалася спочатку зростанням маси листків, що досягала максимуму у серпні, з наступним зменшенням її у серпні; більш інтенсивне наростання листового апарату відзначалося у триплоїдних гібридів порівняно із диплоїдними, це сприяло більш інтенсивній фотосинтетичній діяльності рослин, що позитивно позначилось на масі коренеплоду. На 15 серпня середня маса коренеплоду у диплоїдних гібридів Український ЧС 72 становила 300 г, Анічка – 275 г, а у триплоїдних Уманський ЧС 97 – 345 г, Булава – 350 г; станом на 15 жовтня – відповідно 410,

395, 425 і 430; у середньому за роки гетерозис краще проявився у триплоїдних гібридів Уманський ЧС 97 та Булава (збір цукру в них становив 8,7–9,2%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Тімірязєв К.А. Життя рослин: десять загальнодоступних лекцій. М.: Сільгоспвидав, 1953. 214 с.
2. Колібабчук Т.В. Продуктивність буряка цукрового залежно від системи удобрення в польовій сівозміні: зб. наук. праць Уманського національного університету садівництва. 2009. Вип. 71. (частина 1 – агрономія). С. 73–77.
3. Биология и селекция сахарной свеклы / под ред. Д.М. Голда. М.: Колос, 1968. 775 с.
4. Фомічов А.М., Рибак Д.А., Невінчаний В.М. Селекція і насінництво однонасінних кормових буряків. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 5. С. 68–71.
5. Мілієнко М.В. Листкова поверхня та врожайність сухої речовини в рослин кормових буряків у різних ґрунтово-кліматичних зонах. *Цукрові буряки*. 2011. № 1 (79). С. 15–17.
6. Жученко А.А. Адаптивная стратегия в интенсивном растениеводстве. *Природа*. 1982. № 12. С. 18–19.
7. Svachula V. Zaklady tvorbi vıncsu a jekosti cukrovky. *Sb. Zemed. Praha*. 1985. R. 85. S. 97–100.
8. Зубенко В.Ф. Состояние и перспективы использования биотехнологических методов в селекции сахарной свеклы. М.: Агрпромиздат, 1987. С. 3–7.
9. Корниенко А.В., Моргун А.В., Труш С.Г. Селекция свеклы на гетерозис (*Beta vulgaris* L.). Воронеж, 2007. 255 с.
10. Чугункова Т.В., Дубровна О.В., Лялько І.І. Генетичні і цитогенетичні основи гетерозису у рослин. К.: Логос, 2006. 260 с.
11. Методики проведення досліджень у буряківництві / за ред. М.В. Роїка, Н.Г. Гізбулліна. Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 373 с.
12. ДСТУ 4982:2008. Буряки цукрові. Методи визначання густоти стояння рослин та врожайності. Національний стандарт України. Чинний від 01.01.2009. К.: Держстандарт України, 2008. 12 с.

УДК 579.64/631.87/634.853/663.253.3

ФЕНОЛЬНІ РЕЧОВИНИ ВИНОГРАДУ ТА ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ ЕМ-АГРО НА ЇХ ВМІСТ У ЧЕРВОНИХ СОРТАХ І ФОРМАХ

Кована О.О. – молодший науковий співробітник
хіміко-аналітичної лабораторії відділу виноробства,
Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства
імені В.Є. Таїрова»

Тарасова В.В. – молодший науковий співробітник хіміко-аналітичної лабораторії
відділу виноробства,
Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства
імені В.Є. Таїрова»

Мулюкіна Н.А. – д.с.-г.н., старший науковий співробітник,
заступник директора з наукової роботи,
Національний науковий центр «Інститут виноградарства
і виноробства імені В.Є. Таїрова»

У роботі було проаналізовано фізико-хімічні та біотехнологічні показники винограду і суслу сорту Каберне Совіньйон та форми селекції Національного наукового центру «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» Отрада. Визначено сортову залежність технологічного запасу фенольних та барвних речовин. Встановлено, що сорт винограду Каберне Совіньйон має більшу здатність до віддачі фенолів під час технологічних операцій. Дослідження поліфенолів рідинною хроматографією дало можливість розділити їх на групу флавоноїдів та не флавоноїдних речовин. Визначено розподілення групи флавоноїдів за сполуками. У найбільшій концентрації у обох сортів були представлені антоціани, у найменшій – флавоноли. Інокуляція ефективних мікроорганізмів сприяла накопиченню фенолів у винограді, кращому їх вилученню під час переробки та збереженню від окислення.

Ключові слова: Каберне Совіньйон, Отрада, фенольні речовини, флавоноїди, Ем-агро, органічне виноградарство.

Кованая О.О., Тарасова В.В., Мулюкина Н.А. Фенольные вещества винограда и влияние препарата ЭМ-агро на их содержание в красных сортах и формах

В работе были проанализированы физико-химические и биотехнологические показатели винограда и суслу сорта Каберне Совиньон и формы селекции Национального научного центра «ИВиВ им. В.Е. Таирова» Отрада. Определено сортовую зависимость технологического запаса фенольных и красящих веществ. Установлено, что сорт винограда Каберне Совиньон обладает большей способностью к отдаче фенолов при технологических операциях. Исследование полифенолов жидкостной хроматографии позволило разделить их на группу флавоноидов и не флавоноидов. Определены распределения группы флавоноидов по соединениям. В наибольшей концентрации в обоих сортах были представлены антоцианы, в наименьшей – флавонолы. Инокуляция эффективных микроорганизмов способствовала накоплению фенолов в винограде, лучшему их извлечению при переработке и сохранению от окисления.

Ключевые слова: Каберне Совиньон, Отрада, фенольные вещества, флавоноиды, Эм-агро, органическое виноградарство.

Kovana O.O., Tarasova V.V., Muliukina N.A. Phenolic substances of grape and impact of EM-agro preparation on their content in red varieties and forms

The research analyses physico-chemical and biotechnological indices of grape and juice of Cabernet Sauvignon variety and the selection forms of the National Science Center "Institute of winegrowing and winemaking named after V.E. Tairov" Otrada. The varietal dependence of the technological reserve of phenolic and coloring substances is determined. It is established that Cabernet Sauvignon grape variety has a greater ability to release phenols during technological operations. The study of polyphenols of liquid chromatography allowed them to be divided into the

group of flavonoids and nonflavonoids. It is determined distributions of the group of flavonoids by compounds. In the highest concentration, for both varieties, anthocyanins were presented, in the lowest one – flavonols. Inoculation of effective microorganisms contributed to the accumulation of phenols in grape, their better extraction during processing and preservation from oxidation.

Key words: *Cabernet Sauvignon, Otrada, phenolic substances, flavonoids, Em-agro, organic winegrowing.*

Постановка проблеми. Фенольні речовини є вторинними метаболітами, що утворюються і накопичуються в рослинних тканинах [1]. Поліфеноли розподілені здебільшого у твердих частинах виноградного грона [1; 2]. Вони зумовлюють такі сенсорні характеристики винограду та вина, як колір, аромат, смак і терпкість [3; 4] та стабільність вин [5; 6], а також істотно впливають на антиоксидантні властивості винограду і вина. Вміст фенольних речовин винограду змінюється залежно від сорту, ступеня дозрівання винограду, клімату та технологічних прийомів, які використовуються.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Органічне сільське господарство зараз практикується у всьому світі. Під час ведення такого господарства не використовуються пестициди та синтетичні добрива [7]. Оцінка впливу різних технологічних прийомів на поліфенольний склад винограду є актуальною для отримання органічно чистих та біологічно повноцінних харчових продуктів виноградного походження. У дослідженні бразильського вченого С. Дані та інших було встановлено, що залежно від методу ведення сільського господарства (органічного чи звичайного) накопчуються різні кількості ресвератролу, антоціанів та дубильних речовин [8]. Найпоширеніші методи включають такі культурні практики, як обрізка, проріджування або використання дефіцитного зрошення [9]. Дослідження в Чилі показало, що такі заходи, як літня обрізка та проріджування грон необхідно проводити лише тоді, коли виникає сильний дисбаланс у вегетаційній та продуктивній рівновазі або коли необхідно поліпшити мікрокліматичні умови виноградника [10]. Затінення призводить до значного зменшення вмісту флавонолів та проантоціанідинів у шкірці [11]. Б. Базиль і співавтори [12] вивчали вплив різних режимів зрошення на трьох етапах розвитку виноградної лози. Отримані дані свідчать, що концентрація антоціанів і поліфенолів підвищується, коли немає водного стресу у період від цвітіння до зав'язування плодів та з його наявністю у наступні періоди росту [13].

Добрива, які зазвичай вносять у землю, складаються з основних поживних речовин – азоту, калію та фосфату. Як низькі, так і надмірно високі рівні азотних та калієвих добрив зменшують забарвлення у виноградних ягодах [14; 15]. Використання системи захисту (пестицидів) зазвичай призводить до зменшення фенольних сполук. У результаті визначення фенольних сполук (ресвератролу, флавоноїдів) знайдено залежність антиоксидантної активності вина від кількості фенольних сполук та від обробки пестицидами [16]. За відсутності застосування пестицидів рослини є чутливішими до дії фітопатогенів, що призводить до синтезування ними більшої кількості фенольних сполук як засіб для підвищення природної резистентності [17].

З огляду на основні вимоги до ведення органічного виноградарства, які стосуються удобрення та захисту виноградників, у якості препаратів для обробки виноградників за органічного виноградарства доцільним є використання ефективних мікроорганізмів. Таку концепцію розробив професор Теруо Хіга, Універси-

тет Рюкюса, Окінава, Японія. Використання суміші препаратів EM-A та EM-5 істотно прискорює мінералізацію ґрунту та сприяє зниженню його кислотності [18]. Інокуляція мікроорганізмів до екосистеми рослини сприяє толерантності до стресових абіотичних факторів [19] та збереженню якості продукції сільського господарства [20; 21; 22; 23].

З огляду на зазначене вище метою роботи було визначення впливу EM-препаратів на вміст фенольних сполук сорту Каберне Совіньйон та форми селекції Національного наукового центру «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» Отрада.

Постановка завдання. Мета статті – визначити фізико-хімічні та біотехнологічні показники винограду сорту Каберне Совіньйон та форми селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» Отрада; провести хроматографічні дослідження поліфенольного складу зазначених сортів винограду; дослідити вплив препарату EM-агро на показники якості та вміст фенольних сполук сортів та форм винограду технічного напрямку використання. Оцінити перспективність використання EM-агро для покращення фенольного складу винограду та вина в органічному виноградарстві.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися у 2017 р. на виноградниках ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», розташованого у смт. Таїрове, Овідіопільського району Одеської області, 46°21ПнШ 30°39'31 СД. Тип ґрунтів – південні чорноземи, без зрошення. Схема формування – двобічний горизонтальний кордон на штампі заввишки 80 см.

Матеріал дослідження:

- виноград форми пізнього терміну досягання селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» – Отрада;
- виноград сорту пізнього терміну досягання Каберне Совіньйон;
- EM-препарати, які містять вибрані види мікроорганізмів, де переважають популяції молочнокислих бактерій і дріжджів, а також менша кількість фотосинтезуючих бактерій, актиноміцетів та інших типів організмів. Всі вони взаємно сумісні і можуть співіснувати в рідкій культурі.

Методи досліджень. Упродовж вегетації проводили обприскування поверхні виноградної рослини (листя та грона) один раз на два тижні розчином EM-агро у період цвітіння винограду, росту та досягання ягід. Для роботи використовували розведення 1:500. У якості контролю використовували обприскування винограду водою без EM.

Оцінку фізико-хімічних та біотехнологічних показників винограду та сусла було проведено за методикою [24]. Поліфеноли винограду аналізували методом ВЕРХ [25; 26].

Виклад основного матеріалу дослідження.

Фізико-хімічні та біохімічні показники сусла. Встановлено, що масова концентрація цукрів у винограді Каберне Совіньйон становить 186,0 г/дм³ та 226,0 г/дм³ для форми селекції Отрада. Масова концентрація титрованих кислот – 7,8 та 7,5, відповідно.

Під час встановлення напрямлення використання винограду визначають глюкоацетидометричний показник (далі – ГАП) та технічної зрілості (далі – ПТЗ). Встановлено, що виноград Каберне Совіньйон відповідає рекомендованим значенням для виробництва столових виноматеріалів. Незначне перевищення показ-

ників зрілості винограду визначено під час надходження на переробку форми селекції Отрада.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники виноградного суслу залежно від сорту винограду

Найменування	Масова концентрація г/дм ³		Активна кислотість, рівень рН	Показники	
	цукрів	кислот, які титруються		Технічної зрілості (ПТЗ)	глюкоацидо- метричний (ГАП)
Отрада	226,0	7,5	3,3	3,0	236,9
Каберне Совіньйон	186,0	7,8	3,8	2,4	200,4

*Примітка ПТЗ = $M_{\text{ц}} \cdot rH^2 / 10$ – показник технічної зрілості;
ГАП = $M_{\text{ц}} / M_{\text{тк}}$ – глюкоацидометричний показник.

Відомо, що головною особливістю червоних вин є високий вміст фенольних речовин. З огляду на це у винограді визначали технологічний запас фенольних (ТЗ ФР) та барвних речовин (ТЗ БР), масову концентрацію фенольних речовин (ФР вих.) у свіжовіджатому соці, окислюючу (ФР ок.) та мацеруючу (ФР мац., БР мац.) здатність винограду. Результати наведені у таблиці 2. Технологічний запас фенольних та барвних речовин є одним з основних показників під час переробки винограду за «червоним способом». Для оцінки здатності винограду до віддачі цих речовин проводили нагрівання м'язги до 70°C та витримку за цією температурою 1 годину. Встановлено, що для винограду Каберне Совіньйон ТЗ ФР становить 791,2 мг/дм³, ТЗ БР – 73,9 мг/дм³. Форма винограду селекції Отрада характеризується меншим технологічним запасом фенольних та барвних речовин, хоча масова концентрація ФР у свіжовіджатому соці вища майже на 40%. Тому можна зробити висновок, що сорт винограду Каберне Совіньйон має вищу здатність до віддачі ФР та БР під час нагрівання. Мацеруюча здатність винограду складає 30% (Каберне Совіньйон) та 38% (Отрада) відносно ФР вих.

Таблиця 2

Біотехнологічні показники сортів винограду залежно від обробки

Сорт винограду	ФР вих, мг/дм ³	ТЗ ФР, мг/дм ³	ТЗ БР, мг/дм ³	ФР ок, мг/дм ³	ФР мац, мг/дм ³	БР мац, мг/дм ³
Каберне Совіньйон (контроль)	383,2	791,2	73,9	389,4	293,3	27,4
Каберне Совіньйон з обробкою ЕМ	410,1	798,4	190,2	415,6	208,6	49,5
Отрада (контроль)	531,9	747,8	58,1	526,2	383,2	29,7
Отрада з обробкою ЕМ	617,6	727,2	84,5	601,3	404,9	41,1

Визначено, що обробка винограду препаратом ЕМ-агро позитивно впливає на вилучення фенольних та барвних речовин. У свіжовіджатому соці відзначається приріст фенольних речовин на 7% та 16% відповідно для винограду Каберне

Совіньйон та Отрада. У процесі переробки (нагріву м'язги) спостерігається невеликий відсоток зміни технологічного запасу (1–3%) у бік кращого вилучення.

Феноли винограду Каберне Совіньйон та Отрада. У результаті хроматографічного дослідження було ідентифіковано дві групи фенольних сполук винограду – не флавоноїди та флавоноїди. Результати, наведені у табл. 2, показують вміст фенольних речовин для червоного винограду форми селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» Отрада та класичного сорту Каберне Совіньйон, виражені в мкг/г свіжого винограду. Виявлено і відмінності між сортами для кожного аналізованого з'єднання. Обробка ЕМ-агро поверхні виноградного куща сприяла накопиченню фенольних речовин.

Сортіві особливості фенольного складу винограду

Таблиця 3

**Групи фенольних речовин винограду
Отрада та Каберне Совіньйон, у мкг/г свіжого винограду**

Група фенолів	Зразки			
	Отрада	Отрада ЕМ	Каберне Совіньйон	Каберне Совіньйон ЕМ
Не флавоноїди				
Фенольні кислоти	51,9	72,3	0,0	0,0
Флавоноїди				
Проантоціанідини (Флаванон – 3-ол)	757,5	883,5	983,0	1740,9
Флавоноли	20,6	13,5	57,3	39,0
Флавонони	33,9	5,2	16,6	83,5
Флаволи	61,5	55,5	38,6	41,9
Антоціани	1143,8	1365,5	888,1	1164,8
Інші	73,1	45,9	10,8	29,1
Сума фенолів	2142,4	2441,4	1994,4	3099,2

Не флавоноїди. Фенольні кислоти були визначені для винограду Отрада та склали 51,9 мкг/г ягід. Визначено повну відсутність цієї групи сполук у винограді сорту Каберне Совіньйон.

Флавоноїди, які були ідентифіковані у результаті роботи, належать до основних груп: проантоціанідини (флаванон – 3-ол), флавоноли, флавонони, флаволи, антоціани. Загальна кількість флавоноїдів коливається у межах 1994–2091 мкг/г свіжого винограду залежно від сорту. Визначено розподілення групи флавоноїдів за сполуками. Як видно з рисунку 1, ця група поліфенолів представлена здебільшого антоціанами. Вони складають майже 60% від загального вмісту флавоноїдів. Інші групи мають менші концентрації та розташовуються у порядку зменшення: проантоціанідини (флаванон – 3-оли) > флаволи > флавонони > флавоноли.

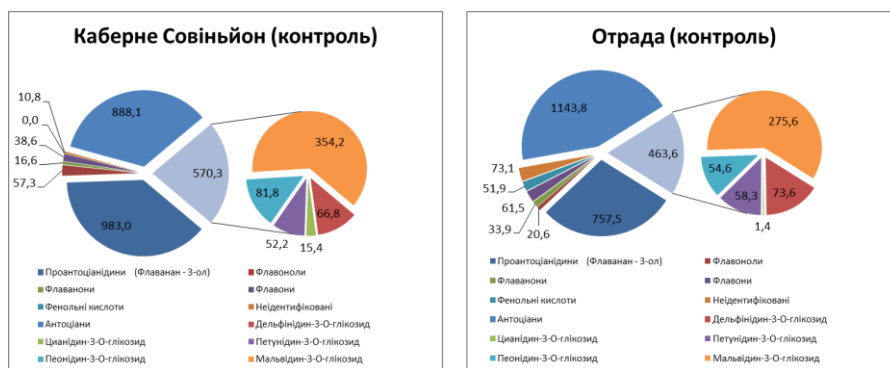


Рисунок 1. Фенольні речовини винограду Каберне Совіньйон та Отрада

Встановлено, що у досліджуваних сортів винограду найбільшим вмістом характеризується катехин (130–320 мкг/г). Він складає 6–18% від всіх ідентифікованих флавоноїдів залежно від сорту винограду. Його концентрація вища для винограду сорту Каберне Совіньйон.

У винограді наявні п'ять антоціанідинів: ціанідин, пеонідин, дельфінідин, петунідин та мальвідин. Антоціани надають червоний / фіолетовий / чорний колір винограду. Мальвідин-3-О-глікозид складає 276 мкг/г для винограду форми селекції Отрада та 354,2 мкг/г для сорту Каберне Совіньйон. Дельфінідин-3-О-глікозид складає близько 3,5% відносно флавоноїдів незалежно від сорту. Така ж невелика різниця характерна для петунідин-3-О-глікозиду. Різниця сортів спостерігається за вмістом у винограді ціанідин-3-О-глікозиду та пеонідин-3-О-глікозиду, які в більшій кількості наявні у винограді Каберне Совіньйон – 15,4 та 81,8 мкг/г свіжого винограду, відповідно.

Флавонони представлені двома ідентифікованими сполуками: глікозид апигеніну та глікозид лютеоліну. Вони складають 1,6% від загального вмісту флавоноїдів для форми винограду Отрада. Каберне Совіньйон характеризується меншим накопиченням – лише 0,8%. Глікозид апигеніну складає 2,8 та 1,8 мкг/г свіжого винограду для відповідних сортів.

Вплив ЕМ-агро на феноли винограду Каберне Совіньйон та Отрада

Інокуляція ефективних мікроорганізмів до екосистеми винограду мала відмінні результати між сортами винограду.

Збереження фенольних речовин від окислення під час переробки є проблемою як виноробства червоних, так і білих вин. Поліфенолоксидаза – основний виноградний фермент, що призводить до розпаду флавоноїдів [27]. У результаті досліджень було визначено активність о-дифенолоксидази для винограду Каберне Совіньйон (0,02 у.о.) та Отрада (0,043 у.о.). Було визначено, що обробка винограду ЕМ-агро у процесі вегетації сприяє зниженню швидкості окислення фенольних речовин під час подрібнення, там самим сприяє збереженню якості вин. На рис. 2 зображено залежність основних флавоноїдів речовин від активності згаданого ферменту.

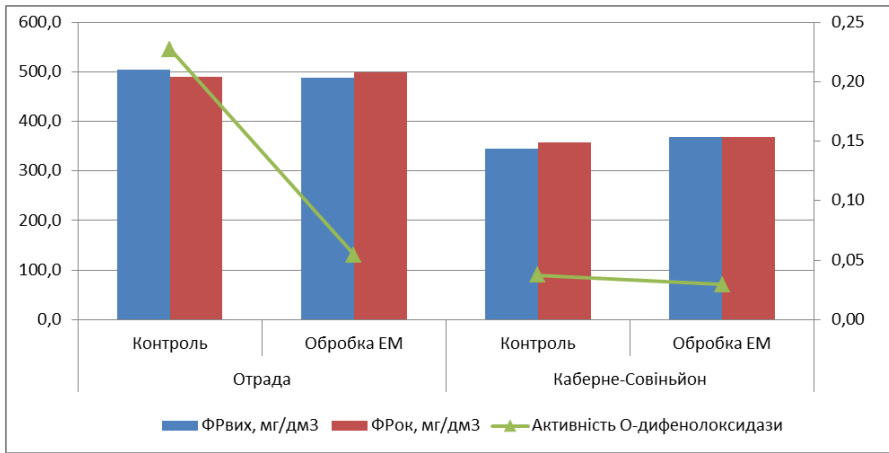


Рисунок 2. Зміна вмісту фенольних речовин за групами залежно від активності о-дифенлоксидази Каберне Совіньйон, Отрада

Не флавоноїди. Збільшення фенольних кислот для винограду Отрада на 20 мкг/г ягід.

Флавоноїди. Загальна кількість поліфенолів цієї групи збільшилась на 15% для винограду Отрада та на 55% – для Каберне Совіньйон. Як було визначено, катехін є основним флавоноїдом. Ефективні мікроорганізми сприяли підвищенню його вмісту на 8% незалежно від сорту винограду. Флавоноли зменшуються майже в два рази для кожного з сортів. Різна реакція спостерігається зі зміною вмісту флавононів. Для винограду Каберне Совіньйон досліджено збільшення від 16,6 до 83,5 мкг/г свіжого винограду. Зменшення цієї групи поліфенолів до 80% характеризується у формі винограду Отрада.

Під час виробництва червоних вин антоціани відіграють одну з найважливіших ролей у формуванні якості продукції. На рис. 3 наведено результат дії ЕМ-агро на склад барвних пігментів винограду Отрада та Каберне Совіньйон. Приріст антоціанів свіжого винограду Отрада коливається від 11% (мальвідин-3-О-глікозид) до 20% (дельфінідин-3-О-глікозид та петунідин-3-О-глікозид). Пеонідин-3-О-глікозид у цьому варіанті знижується з 54,6 до 41,1 мкг/г. ЕМ-препарат мав ефективнішу дію під час обробки Каберне Совіньйон та сприяв збільшенню антоціанів до 40%. Мальвідин-3-О-глікозид, як і в попередньому сорті, має найнижчий відсоток збільшення. Пеонідин-3-О-глікозид суттєво відрізняється у реакції на обробку порівняно з виноградом форми Отрада. Контрольний зразок Каберне Совіньйон характеризується на 60% нижчою концентрацією цього пігменту.

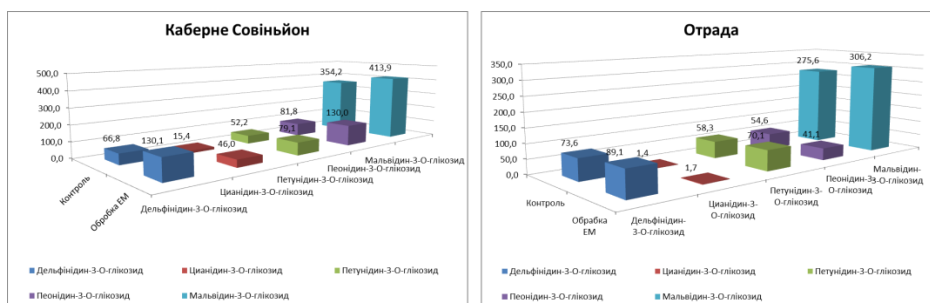


Рисунок 3. Вплив ЕМ-агро на вміст антоціанів у винограді Оттрада та Каберне Совіньйон

Висновки і пропозиції. Форма селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» Оттрада характеризується вищою майже на 40% масовою концентрацією фенольних речовин у свіжовіджатому соці, ніж сорт винограду Каберне Совіньйон, але низькою здатністю до віддачі ФР та БР під час нагрівання. Дослідження фенольних речовин рідинною хроматографією показало відсутність не флавоноїдів у винограді Каберне Совіньйон. Визначено розподілення групи флавоноїдів за сполуками та встановлено, що антоціани складають майже 60% від їх загального вмісту. Вони представлені 5 пігментами. Основний з них – мальвідин-3-О-глікозид. Інші групи мають менші концентрації та розташовуються у прядку зменшення: проантоціанідини > флаволи > флавонони > флавоноли. Катехін складає від 6 до 18% від всіх ідентифікованих флавоноїдів.

Обробка ЕМ-агро сприяє накопиченню та збереженню від окислення фенольних речовин, у результаті цього збільшується масова концентрація фенольних речовин у свіжовіджатому соці. Також спостерігається краще вилучення досліджуваних речовин у процесі переробки. Результат використання ЕМ-агро прослідковується і під час розділення фенольних речовин за групами та компонентами. Вміст флавоноїдів зростає від 16% (Оттрада) до 55% (Каберне Совіньйон). Збільшення флавоноїдів характерне тільки для останнього. ЕМ-препарат мав ефективнішу дію під час обробки Каберне Совіньйон та сприяв збільшенню барвних пігментів до 40%.

Застосування ЕМ-препаратів може бути рекомендоване для органічного виноградарства та виноробства з метою підвищення біотехнологічних показників якості технічного винограду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Revilla E., Ryan J. M. Analysis of several phenolic compounds with potential antioxidant properties in grape extracts and wines by high-performance liquid chromatography — photodiode array detection without sample preparation. Analysis of several phenolic compounds with potential. *Journal of Chromatography*. 2000. С. 169–461.
2. Jose H.T. Tratado de enologia I. Madrid: Mundi-Prensa Libros, 2011. 1823 с.
3. B.Begoña, N. Verónica, M. María, G. Carmen. In vitro antioxidant activity of red grape skins. *European Food Research and Technology*. 2004. № 218. С. 173–177.

4. Harborne J.B., Baxter H. The handbook of natural flavonoids. Volume 1 and Volume 2. John Wiley and Sons, 1999. 1800 p.
 5. Mulero J., Martínez G., Oliva J. Phenolic compounds and antioxidant activity of red wine made from grapes treated with different fungicides. *Food chemistry*. 2015. № 180. С. 25–31.
 6. Waterhouse A. Wine Phenolics. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2002. С. 21–36.
 7. Soleas G.J., Diamandis E. P., Goldberg D. M. Resveratrol: A molecule whose time has come? And gone? *Clinical Biochemistry*. 1997. № 2. С. 91–113.
 8. Dani C., Oliboni L.S., Vanderlinde R. Phenolic content and antioxidant activities of white and purple juices manufactured with organically – or conventionally-produced grapes. *Food and Chemical Toxicology*. 2007. С. 2574–2580.
 9. Pérez-Lamela C., García-Falcón M.S., Simal-Gándara J., Orriols-Fernández I. Influence of grape variety, vine system and enological treatments on the colour stability of young red wines. *Food Chemistry*. 2007. № 101. С. 601–606.
 10. Cañón P.M., González Á.S., Alcalde J.A., Bordeu.E. Red wine phenolic composition: the effects of summer pruning and cluster thinning. *Ciencia e investigación agraria*. 2014. № 41. С. 235–248.
 11. Cortell J.M., Kennedy J.A. Effect of Shading on Accumulation of Flavonoid Compounds in (*Vitis vinifera* L.) Pinot Noir Fruit and Extraction in a Model System. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2006. № 54. С. 8510–8520.
 12. Basile B., Marsal J., Mata M. Phenological Sensitivity of Cabernet Sauvignon to Water Stress: Vine Physiology and Berry Composition. *American Journal of Enology and Viticulture*. 2011. № 62. С. 452–461.
 13. Duben J., Rosslenbroich H., Jenner G. Teldor (R)(fenhexamid)-a new specific fungicide for the control of Botrytis cinerea and related pathogens on Rubus, Ribes and other crops. *Acta Horti*. 2001. № 585. С. 325–329.
 14. Kliewer M.W. Influence of Temperature, Solar Radiation and Nitrogen on Coloration and Composition of Emperor Grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1977. № 2. С. 96–103.
 15. Morris J.R., Sims C.A., Cawthon D.L. Effects of Excessive Potassium Levels On pH, Acidity and Color of Fresh and Stored Grape Juice. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1983. № 34. С. 35–39.
 16. Dugo G., Saitta M., Giuffrida D. Determination of resveratrol and other phenolic compounds in experimental wines from grapes subjected to different pesticide treatments. *Italian Journal of Food Science*. 2004. С. 305–321.
 17. Soleas G.J., Diamandis E.P., Goldberg D.M. Resveratrol: A molecule whose time has come? And gone? *Clinical Biochemistry*. 1997. № 2. С. 91–113.
 18. Higa T., Parr J. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. Japan: International Nature Farming Research Center Atami, 1994. 360 p.
 19. Grover M., Skz A., V. Sandhya. World Role of microorganisms in adaptation of agriculture crops to abiotic stresses. *Journal of Microbiology and Biotechnology*. 2011. №5. С. 1231–1240.
 20. Рожков А.О. Варіабельність урожайності рослин пшениці твердої ярої за дії різних способів сівби, норм висіву та позакоренових підживлень біопрепаратами. *Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і*
-

природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Серія «Сільськогосподарські науки». 2013. № 154. С. 48–54.

21. Рожков А.О., Чернобай С.В. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакореневих підживлень. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 4. С. 30–34.

22. Чернобай С.В. Формування показників якості зерна ячменю ярого за впливу норми висіву та позакореневих підживлень. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2014. № 4. С. 163–169.

23. Yadav S.P. Performance of Effective Microorganisms (EM) on growth and yields of selected vegetables. *Nature Farming & Environment*. 2002. № 1. С. 35–35.

24. Методические указания. Методика оценки сортов по физико-химическим биохимическим показателям: РДЗ483.042-2005. Действ. 2005-12-02. Ялта, ИВиВ «Магарач». 2005. 22 с.

25. Ходаков И.В., Макаренко О.А., Левицкий А.П., Сичкарь В.И. Сортвые особенности сои украинской селекции по содержанию полифенолов в листьях. *Физиология растений и генетика*. 2014. № 1. С. 27–36.

26. Ходаков И.В. Способ идентификации полифенолов в растительных экстрактах с применением ВЭЖХ на примере определения состава изофлавонов сои. *Методы и объекты химического анализа*. 2013. № 3. С. 132–142.

UDK 631: 526:633.8(477.87)

CHANGEABILITY OF THE VEGETATION PERIOD DURATION AND ITS COMPONENT PARTS IN THE COLLECTION SAMPLES OF *CAPSICUM ANNUM L. CONVAR. LONGUM DC*

Kormosh S.M. – Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Research Officer, Head at the Laboratory of Vegetable
and Spicy-Aromatic Cultures, Zakarpatian State Agricultural Experimental Station
of National Academy of Agrarian Sciences

*The article shows the results of the study of genetic peculiarities of the collection samples of *Capsicum annum L. convar. longum DC* according to the duration of the vegetation period in general and of the separate stages of the plant's development. The influence of the inter phase periods and ecologic factors on the vegetation in general had been established and the difference in the genetic organization of this characteristics had been shown as well. The ways of using them in the selection process were being marked.*

Key words: pepper, paprika type, vegetation period, phases of development, duration, correlation, clusters, samples.

Кормош С.М. *Мінливість тривалості вегетаційного періоду і його складових колекційних зразків *Capsicum annum L. convar. longum DC**

*У статті висвітлено результати з вивчення генетичних особливостей колекційних зразків *Capsicum annum L. convar. longum DC* за тривалістю вегетаційного періоду в цілому та окремих фаз розвитку рослин. Встановлено вплив міжфазних періодів і екологічних факторів на проходження вегетації в цілому і показано відмінності в генетичній організації цієї ознаки. Намічені шляхи використання їх у селекційному процесі.*

Ключові слова: перець, тип паприки, вегетаційний період, фази розвитку, тривалість, кореляція, кластери, зразки.

Кормиш С.М. Изменчивость продолжительности вегетационного периода и его компонентов коллекционных образцов *Capsicum annuum L. convar. longum DC*

*В статье приведены результаты изучения генетических особенностей коллекционных образцов *Capsicum annuum L. convar. longum DC* по продолжительности вегетационного периода в целом и прохождения отдельных фаз их развития. Показано влияние экологических факторов на развитие растений и отличия в генетической организации этого признака. Намечены пути использования этих данных в селекционной работе.*

Ключевые слова: *перец, тип наприки, вегетационный период, фазы развития, продолжительность, корреляция, кластеры, образцы.*

Problem statement. Sweet pepper of paprika type is being used both in food industry and in the pharmaceuticals. In the today's market conditions the demands for the modern types of this sort are rather high for both – the vegetable goods producers and the processing enterprises. In this connection, there is a necessity of creation of the ecologically flexible sorts, which would form the high productivity, milled powder output and content of the useful matter. However, the maximum quantity of the valuable substances in sweet pepper of paprika type is being accumulated under the biological ripening of the fetus [1, p. 25; 2, p. 6,7; 3, p. 134–137; 4, p. 5–7]. Thus, for obtaining the bigger crop, it is being collected in the period of technical ripening and kept under the sun rays (thanks to which the accumulation of the useful matter continues), as when left on the plant, such peppers slow down the process of forming and ripening of the next peppers. That's why the creation of the competitive sorts with the high adaptive value to the growing conditions can be reached by using the scientifically-grounded approaches to the output formation, the use of which in the selection process would contribute to the balanced combination of these peculiarities with high process sibility.

The plant is characterized by the ability to adapt to the limited factors of the growing conditions, which defines the adaptive qualities or flexibility of plants. The results obtained when studying the norms of plant's reaction on the agro ecological conditions, deep analysis of the genetic type and phenotype, productivity of plants in the given ecological conditions can serve the bases when elaborating the methodology of assessment of genetic fund of this culture for adaptive ability.

One of the main plant's characteristics which define the adaptive ability is the vegetation period and its duration, which considerably depend not only on the genetic potential of the sort, but also on the ecological factors of growing. That's why the important direction in selection with the sweet pepper of paprika type, is the creation of the forms, which have a relatively early ripening stage [5, p. 3–10]. The duration of the vegetation period, being the time necessary for passing through all the stages of the plant's development – is an important feature that defines the culture's adaptive ability to the conditions of its growing. [6, p. 102; 7, p. 272]. Solving the issue of the control of duration of the vegetation period will help not only in the creation of the sorts with the early fetus formation, and will contribute to defying the new and effective approaches of selection on drought hardness, pest resistance, and also the increase of productivity and quality of the vegetables. [8, c. 863–892].

Setting of a task. The duration of the vegetation period is one of the main characteristics for the practical selection according to the adaptive ability. It is extremely valuable for the assessment of the bio ecological peculiarities of the culture, which define the adaptive ability of the culture to the region of its growing. The changes of

ecological factors of environment, which occur nowadays, essentially influence the passing through the stages of the sweet pepper of paprika type development

Depending on the various climate conditions, the samples can transfer from one gradation of ripening to the other. That's why one of the main tasks for the selectors' practice is the creation of the sorts that would be able to form during the short period the biologically valuable crop. However, the sort is fast ripening not only when it has a short duration of the vegetation period, but when it is prone to the early development on all the stages of ontogenesis. That's why the assessment of the collection material according to the duration of the period of development in general and of the separate phases and analysis of the genetic organization according to the concrete characteristics will contribute to the allocation of the valuable samples according to the fast ripening for involving them into the following stages of the selection process. The questions which are touched upon in the article are important both for Ukraine in general, and for Transcarpathian region in particular, as this region is one of the perspective ones for growing the sweet pepper of paprika type.

Presentation of the main material of the study. The investigations were realized in the conditions of the open soil on the fields of Zakarpatian State Agricultural Experimental Station of NAAS during 2011–2016. The materials for investigations were 18 collection samples of sweet pepper of paprika type. The results obtained were compared with the conditionally accepted standards – Baktyanets (Ukraine) and Kolochai – 622 (Hungary).

Having analyzed the collection samples of paprika pepper type according to the duration of vegetation period from the sprouting to the ripen fetus we have divided them into five groups: E (early) – up to 120 days, ME (medium-early) – 121–130 days; M (medium) – 131–140days; ML (Medium-late) – 141–150 days; LR (late-ripen) – more than 150 days. Collection samples belong mostly to three groups – medium-early (38,9%), medium ripen (38,8%) and medium-late (22,2%) (table 1).

Table 1

Division of collection samples of sweet pepper of paprika type in the conditions of lowland zone of Transcarpathia, in average during 2011–2016

Ripening, days	Sample
Medium-early 121–130	
121–125	Baktyanets, K-1*
126–130	Beregivskiy big, K-1, BO-3, Д-1, K-401
Medium ripen 131–140	
131–135	Baranyachy rih, Isabella, Kolochai -622, Senteshi, B-8
136–140	Bene, D-206
Medium-late 141–150	
141–145	B-5, R-8, K-3
146–150	Festival

Among the medium-early most of the samples are of Ukrainian origin, those from Hungary are the medium ripen ones.

The division of the samples according to the results of the separate years differed from the average many years' data. To the best showing of the early ripening of the

collection material had contributed the conditions of vegetation of the following years 2012, 2015 and 2016. During these years, the vegetation period was in average the shortest and lasted for 119, 116 i 114 days. The longest vegetation period was in 2014 (tab. 2). The difference of vegetation period duration between the samples of sweet pepper of paprika type, depending from the years of investigation, made up from 1 (2016) to 14 days (2013). Such fluctuations between the duration of collection material vegetation, to our mind, were conditioned by the ecological factors of environment. We should mention, that the obtained data during the six years in general, had shown the weak changeability of this characteristics in the whole (coefficient of variation didn't exceed 10 %).

Table 2

Indicators of changeability of vegetation period duration “sprouting – biological ripening of the fetus”, samples of sweet pepper of paprika type

Year of study	X _{min} , days	X _{max} , days	X±s _x , days	V±s _v , %
2011	137	144	140±0,78	8,68±0,40
2012	114	124	119±0,91	9,19±0,38
2013	132	146	137±0,87	9,02±0,41
2014	142	147	146±0,67	8,59±0,43
2015	115	118	116±0,70	9,55±0,37
2016	114	115	114±0,65	9,98±0,42

Analysis of growth and development of the paprika pepper plant had shown that a very important is not only the general duration of the vegetation period, but the time of passing through the separate phases. There had been established, that the two different samples which in the same conditions of growing had the same duration of vegetation, differ in origin of the separate inter stage periods. That's why taking into consideration all these, we were studying the collection samples both according to the general duration, and the duration of the separately taken periods between the phases of sprouting, blossoming, technical and biological ripening.

The indicators of duration of inter phase periods in the sweet pepper of paprika type differ essentially in dynamics and depend on the sort peculiarities and agro climatic conditions of growing (tab. 3).

Table 3

Duration of the inter phase periods of the samples of collection of paprika type sweet pepper (2011–2016)

Year of study	Inter phase periods, days					
	Sprouting-blossom		Blooming-fetus ripening		Technical-biological fetus ripening	
	middle	min–max	middle	min–max	middle	min–max
2011	83	66–87	15	9–17	43	24–47
2012	78	64–85	10	7–14	31	16–32
2013	80	60–83	19	11–24	38	24–45
2014	87	58–89	19	14–21	40	25–47
2015	75	59–78	17	10–19	24	12–28
2016	74	53–74	17	14–21	22	13–26

The shortest vegetation periods were in 2012, 2015 and 2016, which conditioned the larger demonstration of the early ripening of pepper fetus. The investigations showed, that in general, the most changeable was the period of sprouting-blossoming, the response amplitude between the samples made up in 2011, 2012 and 2016, 21 days, in 2013–23, in 2014–31, in 2015–19 days. The fluctuation of the blossoming period-technical ripening of the fetus correspondingly 7 days (2012, 2014, 2016), 8 (2011), 13 (2013), 9 (2015) days and the period of technical-biological ripening fluctuated: 2011, 2013 and 2014 within the measures 21–23 days, in 2012, 2015–16 days and in 2016 correspondingly 13 days.

Basing on the results obtained after our researches, we have established that the general duration of vegetation period of the collection samples of paprika pepper type essentially depends on the passing through the period “technical – biological fetus ripening”. Correlation coefficient (r) in this case fluctuates within the measures from 0,64 to 0,74 and was the highest, the less influence had the period “ sprouting-blossoming”, ($r = 0,58-0,64$) (table 4)

Table 4

**Correlation (r) between vegetation period duration
in the whole and of its component parts**

Year of study	Inter phase periods, days		
	sprouting-blossoming	blossoming-technical fetus ripening	technical-biological fetus ripening
2011	0,63	0,36	0,64
2012	0,61	0,39	0,67
2013	0,62	0,37	0,70
2014	0,64	0,40	0,69
2015	0,60	0,34	0,72
2016	0,58	0,35	0,74

The least influence on passing through the vegetation period in general has the period of “blossoming-technical ripening” ($r = 0,34-0,40$).

Thus, formation of the vegetative and generative organs of pepper and intensity of the processes of the seed’s ripening essentially influences the duration of the vegetation period in general. Forming and term of fetus maturity depends not only from the inherited characteristics, but from the conditions of growing as well. The phases “sprouting – blossoming” and “technical-biological fetus ripening”, in the conditions of lowland zone of Transcarpathia falls on periods during which occur the biggest fluctuations of the limited factors – temperature and moistness, which define their duration.

By analyzing the correlation between the changeability of vegetation period according to the years of growing in general and their component parts as well, we have notices the essential diversity of demonstration. In different genetic types this correlation fluctuated with a considerable deviation, both to the positive and negative side. These differences show the various genetic organizations in the samples, of such a complex feature as the duration of vegetation period.

The selection work practice shows, that in the majority of samples even under the different ecological-geographical origin the genetic control of the separate characteristics is almost identical. The concrete feature in different samples is being controlled by

the genes of the same alleles. From this comes the limitation in receiving the new forms with the better demonstration of this feature. If the characteristics, according to which the selection is made, is defined and is controlled by the genes of different alleles, then in rising generation we can even expect the appearance of the forms with the new level of demonstration of this characteristics, which will contribute to the more precise choice of parental couples for obtaining the high index number of demonstration under this criterion.

Cluster analysis of the collection samples has showed that the most remote appeared to be the first and the fourth, which differed greatly according to the level of correlation between the duration of the separate phases and vegetation period in general. We should mention, that the samples of the remote clusters can be perspective ones in the selection process according to the chosen characteristics.

Conclusions. Approaches to the assessment of collection material had been proposed and the results of investigations of the sweet pepper of paprika type that had been obtained and give the possibility to make the division of the collection samples according to the genetic organization of these characteristics. This will contribute to the better choice of the parental couples for selection according to the chosen characteristics.

REFERENCES:

1. Somos Andras. A paprika. Budapest: Akademiai kiado, 1981. 25 p.
 2. Romanenko M.I., Matviets O.G., Koriynenko V.M. Recommendations on marketing and technology of sweet pepper growing using the drop irrigation in the conditions of lowland zone of Transcarpathia. Uzhhorod, 2009 y. P. 6, 7.
 3. Formaziyk V. I. Encyclopedia of food and medicine plants: under pub. N. P. Maksjutina. K.: Pub. A.S.K., 2003. P. 134–137.
 4. Alpatiev A.V. Peppers and aubergines. M., 1952. P.5–7.
 5. Obraztsov A.S. On some biological aspects of the selection problem for fast ripening. *Biology*. 1983. № 10. P. 3–10.
 6. Batyhin N.F. Ontogenesis of the higher plants. M.: Agroindpub, 1986. 102 p.
 7. Barna M.M. Botanic. Terms. Notions. Persons. K.: Academy, 1997. 272 p.
 8. Basova A.P., Bakhteev F.H., Kostiychenko I.A., Palmova E.F. Vegetation period problem in the plants' selection //Theoretical backgrounds of plant selection. T. 1. М.–Л., St. Pub. A-c lit., 1935. 985 p.
-

УДК 633.11:631.84

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА СТРОКАМИ ПІДЖИВЛЕННЯ У ВИРОЩУВАННІ ПО ЧОРНОМУ ПАРУ

Кривенко А.І. – к. с.-г. н., доцент,
заступник директора з наукової роботи,
Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція
Національної академії аграрних наук України

Бурикiна С.І. – к. с.-г. н.,
провiдний науковий співробітник,
Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція
Національної академії аграрних наук України

У статті відображено результати досліджень з вивчення ефективності різних строків і форм мінеральних добрив у разі підживлення рослин пшениці озимої у Причорноморському Степу України. Встановлено, що пшениця озима під час вирощування її по чорному пару в неполивних умовах добре реагує на поліпшення фону азотного живлення незалежно від виду мінерального добрива. Найвищий приріст урожайності 24,2–24,9% і показники якості на рівні вимог 1–2 класів забезпечує дворазове підживлення у дозах N_{30} по мерзлоталому ґрунті та на початку виходу в трубку. Крім того, азотні підживлення забезпечують підвищення продуктивної кущистості в 1,5–1,6 раза, кількості зерен у колосі на 23–27% та виходу зерна з 1 колосу на 6,2–13,0%.

Ключові слова: пшениця озима, мінеральні добрива, підживлення, урожайність, якість, частка впливу, варіація.

Кривенко А.И., Бурыкина С.И. Формирование продуктивности и качества зерна пшеницы озимой по срокам подкормки при выращивании по черному пару

В статье отражены результаты исследований по изучению эффективности различных сроков и форм минеральных удобрений при подкормке растений озимой пшеницы в Причерноморской Степи Украины. Установлено, что пшеница озимая при выращивании ее по черному пару в неполивных условиях хорошо реагирует на улучшение фона азотного питания независимо от вида минерального удобрения. Самый высокий прирост урожайности 24,2–24,9% и показатели качества на уровне требований 1–2 классов обеспечивает двукратная подкормка в дозах N_{30} по мерзлоталой почве и в начале выхода в трубку. Кроме того, азотные подкормки обеспечивают повышение продуктивной кущистости в 1,5–1,6 раза, количества зерен в колосе на 23–27% и выхода зерна с 1 колоса на 6,2–13,0%.

Ключевые слова: пшеница озимая, минеральные удобрения, подкормки, урожайность, качество, сила влияния, вариация.

Krivenko A.I., Burykina S.I. Formation of productivity and quality of wheat grain winter-time under fertilization when growing on a black pair

The article reflects the results of studies on the effectiveness of different dates and forms of mineral fertilizers when growing plants of winter wheat in the Black Sea Steppe of Ukraine.

The purpose of the research was to determine the effectiveness of feeding with the definition of the best fertilizers for non-irrigated conditions of the Black Sea Steppe of Ukraine.

It has been established that winter wheat during its growing on a black pair in non-irrigated conditions responds well to the improvement of the background of nitrogen nutrition regardless of the type of mineral fertilizer, which manifests itself in a marked increase in grain yield and improvement of its quality.

The dispersion analysis allowed to determine maximum impact on winter wheat productivity at 61.8% of the weather conditions during the research years. Feeding ensured the formation of a crop of 27.2%, the interaction of factors was 6.7%. The highest yield increase of 24.2–24.9% and quality indicators at the level of the requirements of class 1–2 provide double recharge in doses of

N₃₀ on the frozen ground and at the beginning of the tube. In addition, nitrogen fertilizers provide an increase in productive bulk density in 1.5–1.6 times, the number of grains in the ear of 23–27% and the yield of grain from 1 colon on 6.2–13.0%.

The variation of the studied parameters of winter wheat yields varied very broadly – from the highest level of constancy of 2.1% in grain weight indicators in grams in 1 liter of volume to the maximum variability of 62.9% – in relation to the increase in grain yield depending on the studied variants of feeding.

Key words: winter wheat, mineral fertilizers, nutrition, yield, quality, influence, variation.

Постановка проблеми. Україна за обсягами виробництва зерна пшениці озимої займає у світі дев'яте місце та восьме – за її експортом, проте обсяги останнього у 2017 році зменшились, порівняно з рекордним 2015 роком, на 9%. Однією із причин цього явища є те, що найбільша країна-покупець української пшениці Єгипет підвищила вимоги до якості зерна, придбаного у Чорноморському регіоні. Зокрема, вміст білка має бути не менше за 12,5% проти 11,5% [1]. Відповідно до чинного нормативного документа зерно з вмістом білка в інтервалі $\geq 12,5 \dots < 14,0\%$ та вмістом клейковини не менше за 23,0% відноситься до другого класу якості [2, с. 5]. А між тим, навіть в Одеській області обсяги зерна високих класів здебільшого складають лише четверту частину від загального щорічного виробництва [3, с. 62]. Природно-кліматичні та ґрунтові умови Причорноморського Степу дають можливість отримувати високі врожаї високоякісного зерна пшениці озимої за умов оптимізації технології вирощування, основним елементом якої є система живлення. Тому дослідження спрямовані на вивчення показників продуктивності та якості зерна пшениці озимої за строками підживлення у разі вирощування по різних попередниках, зокрема по чорному пару, мають важливе значення та наукову й практичну цінність. Також актуальним є вирішення питань встановлення зональних особливостей технології вирощування пшениці озимої щодо визначення найбільш ефективних видів добрив, їх доз і термінів внесення у підживлення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більша частина сільгосп підприємств з огляду на постійне зростання вартості енергоресурсів за наявності порівняно низьких цін на продукцію не мають змоги використати класичну систему удобрення: основне внесення, припосівне, підживлення – і намагаються коригувати процес формування урожайності та якості лише підживленням мінеральним азотом чи біодобривами. При цьому не враховують факт залежності ефективності підживлень від конкретних погодних умов зони вирощування, типу ґрунту, його рівня родючості, форми добрив, вмісту супутніх елементів, строків і способів підживлення [4, с. 111].

Так, у дослідях Інституту ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського встановлено, що в умовах Харківської області на чорноземах типових використання аміачної селітри у весняному підживленні на 15–21% перевищує за ефективністю карбамід, а для отримання зерна високої якості (другого класу) необхідно проводити позакореневе підживлення на VIII етапі органогенезу (від початку колосіння до цвітіння) нормою N₄₀ у комплексі з прикореневим – дозою N₆₀ [5]. На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся та у Лісостеповій зоні на чорноземах глибоких у вологі, типових для цих зон, поверхнєве внесення аміачної селітри по мерзлоталому ґрунті (МТГ) і прикореневе – карбаміду забезпечує близький ефект [6]. В умовах Північного степу оптимальною нормою піджив-

лення під час вирощування озимої пшениці по попереднику чорний пар визначена доза N_{90} (сумарна), ефективність $N_{120-150}$ нижча [7, с. 38]. В окремих дослідженнях виявлено вплив зрошення, зокрема показано, що в умовах богари більший вплив на ефективність підживлень мають погодні умови, ніж строки їх проведення і види добрив [8].

Постановка завдання. Завданням досліджень було встановити ефективність підживлень із визначенням найкращих видів добрив для неполивних умов Причорноморського Степу України.

Дослідження проводились упродовж 2009–2011 рр. у науково-технологічному відділі агрохімії та родючості ґрунтів Інституту сільського господарства Причорномор'я НААН (з 2016 року – Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН).

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний малогумусний важкосуглинковий на лесовій породі. Потужність гумусового горизонту 50–55 см. Обробіток ґрунту – різноглибинний, загальноприйнятий для неполивних умов Південного Степу.

Досліди закладалися в п'ятиразовому повторенні, розташування повторень – рендомізоване. Площа посівної ділянки 80 м^2 , облікової – 56 м^2 . У варіантах дослідів 2–6 для підживлень по мерзлоталому ґрунті та прикореневому (початок виходу в трубку – ПВТ; IV етап органогенезу) використовували аміачну селітру (34,4 %); у варіантах 9–14 – нітроамофоску (16:16:16); для позакореневих (колосіння – VIII етап) в обох серіях дослідів – карбамід (46,2%). Доза одноразового внесення мінерального азоту – N_{30} . Схема внесення добрив за підживлення представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Дози і строки внесення добрив за варіантами дослідів

№ вар	МТГ	Етап органогенезу	
		IV	VIII
		ПВТ	колосіння
	аміачна селітра		карбамід
1	0	0	0
2	30	0	0
3	0	30	0
4	0	0	30
5	30	30	0
6	30	0	30
7	30	30	30
	нітроамофоска		карбамід
8	0	0	0
9	30	0	0
10	0	30	0
11	0	0	30
12	30	30	0
13	30	0	30
14	30	30	30

Висівали озиму пшеницю сорту Шестопалівка по попереднику чорний пар. Сівбу здійснювали в оптимальний для нашої зони строк (28–30 вересня). Польові досліди з добривами проводились, керуючись рекомендаціями Б.А. Доспехова [9]. Збирання врожаю Доспехова комбайном «Sampro-500» по ділянках з відбором зразків зерна для аналізу; маса зерна перераховувалась на стандартну вологість та 100% чистоту. Структуру врожаю визначали методом пробного снопа. Статистичне оброблення результатів виконувалося із використанням пакета прикладних програм MS Excel та Statistica, а також за методами дисперсійного та варіаційного аналізів.

Результати досліджень. У польових дослідах встановлено, що внаслідок відмінностей погодних умов урожайність зерна пшениці озимої істотно коливалася (табл. 2). Так, у сприятливому 2010 р. у 12 варіанті (внесення нітроамофоски по мерзлоталому ґрунті та на початку виходу рослин у трубку у дозі N_{30}) цей показник підвищився до 8,12 т/га, що в 1,8 раза перевищує мінімальні значення продуктивності культури – 4,58 т/га, які були зафіксовані у 2011 р. на контрольному варіанті.

Таблиця 2

**Урожайність зерна пшениці озимої за різної кратності підживлень
і виду добрив, т/га (попередник – чорний пар)**

№ вар.	Зміст вар.	Роки досліджень				Приріст урожайності, ± до контролю	
		2009	2010	2011	середнє	т/га	%
1	0-0-0	5,22	5,72	4,65	5,20	–	–
2	30-0-0	5,43	5,91	4,83	5,39	0,19	3,7
3	0-30-0	5,75	6,02	4,92	5,56	0,36	6,9
4	0-0-30	5,48	6,45	5,12	5,68	0,48	9,2
5	30-30-0	6,10	7,62	5,67	6,46	1,26	24,2
6	30-0-30	5,86	7,20	5,61	6,22	1,02	19,6
7	30-30-30	5,92	7,06	5,80	6,26	1,06	20,4
8	0-0-0	5,31	5,76	4,58	5,22	0	0
9	30-0-0	5,62	7,20	5,50	6,11	0,89	17,0
10	0-30-0	5,48	7,12	5,38	5,99	0,77	14,7
11	0-0-30	5,47	6,56	5,31	5,78	0,56	10,7
12	30-30-0	5,70	8,12	5,75	6,52	1,30	24,9
13	30-0-30	5,65	7,35	5,91	6,30	1,08	20,7
14	30-30-30	5,52	7,53	5,88	6,31	1,09	20,9
Середнє		5,61	6,83	5,35	5,93	0,77	14,8
Коефіцієнт варіації, %		4,3	11,2	8,6	7,7	62,9	62,9
НП ₀₅ , т/га		0,18	0,19	0,21			

У середньому за роки проведення досліджень максимальна врожайність зерна досліджуваної культури на рівні 6,46–6,52 т/га сформувалася у 5 і 12 варіантах, тобто із застосуванням підживлень по мерзлоталому ґрунті та на початку виходу в трубку аміачною селітрою та нітроамофоскою. Це свідчить про важливість забезпечення рослин на ранніх етапах органогенезу. У контрольному варіа-

нті (без оброблення) урожайність зменшилася до 5,20 т/га, що на 24,2–24,9% менше за найкращі варіанти дослідів.

У середньому найвищий рівень досліджуваного показника одержано в 2010 р. – 6,83 т/га, а в 2009 і 2010 рр. відбулося зниження врожайності зерна до 5,35–5,61 т/га, або на 17,9–21,7%.

За результатами варіаційного аналізу можна зробити висновок, що найстабільнішими показниками врожайності були у 2009 р., коли коефіцієнт варіації становив лише 4,3%. А за умов 2010 р. внаслідок істотних коливань продуктивності рослин під впливом підживлень, які проводили за різними схемами, він підвищився до 11,2%. Також варто підкреслити, що дуже високий рівень варіації (62,9%) приросту врожайності за різних схем підживлення свідчить про важливість застосування цього агротехнічного заходу для підвищення продуктивності рослин.

Дисперсійний аналіз дозволив встановити максимальну частку впливу відмінностей погодних умов у роки проведення досліджень (фактор В – 61,8%) на продуктивність пшениці озимої (рис. 1).

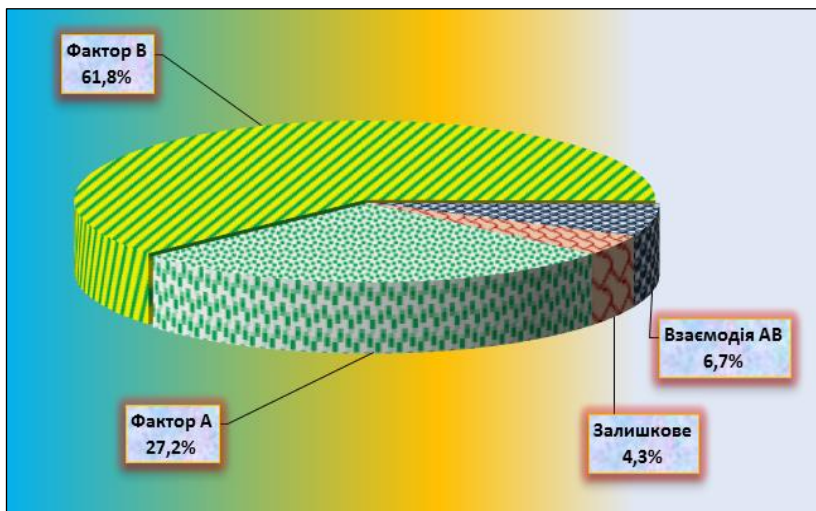


Рисунок 1. Частка впливу схем підживлення (фактор А) та погодних умов у роки проведення досліджень (фактор В) на врожайність пшениці озимої, %

Підживлення, яке проводили за різними схемами (фактор А), також істотно вплинуло на врожайність досліджуваної культури – на рівні 27,2%. При цьому взаємодія цих двох чинників становила 6,7%, а на дію інших неврахованих факторів (залишкове значення) припадає 4,3% від загального впливу на продуктивність рослин.

За показниками якості зерна найбільш відрізнявся 2010 рік, оскільки збирання врожаю проходило після опадів зливного характеру: вміст білка коливався на варіантах підживлення в інтервалі 11,2–13,2 %, що відповідало вимогам 3–2 класів

(на контролі – 10,95% п'ятий клас), але пружність клейковини була краща: 54,2–60, ум. од. ВДК; за масою 1000 зерен гіршим був 2011 рік (32,8–35,0 г).

Перед проведенням другого підживлення відбирали вегетативну масу пшениці, де визначали вміст азоту: у першій серії дослідів вміст азоту в сухій речовині контрольного варіанту був на рівні 2,46–2,58%, у дослідних – 2,70–2,84%; у другій серії – контроль – 1,97–2,16%, дослідні – 2,59–2,62%.

У середньому за роки проведення досліджень найбільші значення білка на суху речовину (15,0%) та клейковини (30,2%) в зерні зафіксовані у 6 варіанті з підживленням аміачною селітрою у дозі N₃₀ по мерзлоталому ґрунті та карбамідом такою ж дозою у фазу колосіння, що перевищує контрольний варіант відповідно на 12,7 та 25,8 відсотка (табл. 3).

Таблиця 3

Показники якості зерна пшениці озимої (середнє за три роки)

№ вар.	Зміст вар.	Міститься в зерні, %		Якість клейковини, ум. од. ВДК	Число падіння, с	Клас якості	Маса 1 л, г	Маса 1000 зерен, г	Скловидність, %
		білок на суху речовину	клейковина						
1	0-0-0	13,1	22,4	95,0	357	3	795,4	37,8	79,8
2	30-0-0	13,5	25,6	91,0	366	2	800,3	45,8	82,5
3	0-30-0	14,0	24,4	95,0	370	2	790,5	45,0	90,0
4	0-0-30	14,6	26,5	95,2	353	2	817,7	48,2	92,1
5	30-30-0	14,9	27,2	96,0	369	2	817,1	40,9	93,2
6	30-0-30	15,0	30,2	95,1	358	1	799,7	40,5	94,0
7	30-30-30	14,5	28,9	95,0	308	1	811,0	46,0	95,0
8	0-0-0	13,2	23,0	92,3	328	2	783,7	41,8	80,1
9	30-0-0	14,6	28,0	67,7	384	1	808,2	44,4	91,3
10	0-30-0	14,1	29,4	85,0	373	1	809,4	42,5	92,5
11	0-0-30	14,3	28,6	71,2	269	1	835,4	40,8	96,0
12	30-30-0	14,3	26,0	91,2	369	2	844,2	43,7	94,8
13	30-0-30	14,8	25,6	70,0	321	2	809,5	41,5	98,0
14	30-30-30	14,9	28,4	75,0	339	1	813,6	39,5	96,4
Коефіцієнт варіації, %		4,4	8,9	12,5	9,0	38,6	2,1	6,8	6,6

Якість клейковини коливалася в широких межах – від 67,7 ум. од. ВДК (9 варіант з підживленням нітроаміачною по мерзлоталому ґрунті) до 96,0 ум. од. ВДК (5 варіант – підживлення аміачною селітрою по мерзлоталому ґрунті та на початку виходу рослин у трубку).

Найменше число падіння (269 с) було на 11 варіанті (одне підживлення карбамідом у фазі колосіння пшениці озимої), а на інших досліджуваних варіантах цей показник підвищився на 12,2–29,9%.

Підживлення істотно вплинули на класність зерна. Так, зерно першого класу було одержано у 6, 7, 9, 10, 11 та 14 варіантах. Зерно третього класу отримали у контрольному варіанті (без підживлень), що свідчить про важливість застосування підживлень у різні фази розвитку рослин з точки зору підвищення якості зерна, зокрема його класності.

Показники маси зерна, маси 1000 зерен та скловидності також суттєво коливалися за досліджуваними варіантами досліду. Причому відзначено чітку тенденцію помітного зростання цих показників у разі застосування підживлень у різні фази розвитку пшениці озимої порівняно з контрольними варіантами (без оброблення).

Коефіцієнт варіації найвищу сталість (2,1%) проявив стосовно показника маси зерна в 1 л об'єму. Найвище варіювання відзначилося за класом якості зерна пшениці озимої – на цьому показнику якості коефіцієнт варіації підвищився до 38,6%.

Аналіз показників елементи структури врожаю дозволив встановити нерівномірність впливу досліджуваного фактора на коефіцієнт продуктивного кущіння, співвідношення зерна до соломи, біометричних показників (висота рослин і довжина колоса), а також кількості зерен у колосі та маси зерна з 1 колосу (табл. 4).

Доведено, що коефіцієнт продуктивного кущіння завдяки позитивному впливу підживлень збільшився з 3,3–3,9 (контроль) до 6,7–6,9 (варіанти 5 та 12), або на 41,8–52,2%.

Співвідношення зерна до соломи мінімального рівня – 0,79, мало на другому варіанті (одне підживлення аміачною селітрою по мерзлоталому ґрунті). Цей показник перевищував одиницю у 5, 11, 12 та 14 варіантах.

Таблиця 4

**Елементи структури врожаю на варіантах підживлення
(середнє за три роки)**

№ вар.	Зміст вар.	Коефіцієнт продуктивного кущіння	Зерно: солома	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна з 1 колосу, г
1	0-0-0	3,9	0,90	82,4	7,80	40,4	1,92
2	30-0-0	4,1	0,79	85,2	7,95	50,5	2,13
3	0-30-0	4,6	0,84	80,9	7,90	47,0	2,08
4	0-0-30	4,8	0,97	81,4	7,95	51,5	1,92
5	30-30-0	6,9	1,04	81,8	8,40	52,0	1,98
6	30-0-30	5,3	0,94	81,7	8,40	55,5	2,08
7	30-30-30	5,8	0,97	84,4	8,05	48,4	2,12
8	0-0-0	3,3	0,88	84,0	7,85	41,5	1,95
9	30-0-0	5,9	0,91	84,0	8,25	49,5	2,26
10	0-30-0	5,3	0,98	82,1	8,05	53,6	2,05
11	0-0-30	5,5	1,06	86,1	8,25	49,0	2,16
12	30-30-0	6,7	1,02	81,3	8,15	46,5	1,99
13	30-0-30	4,3	0,86	89,7	8,00	47,4	2,28
14	30-30-30	6,3	1,12	83,7	7,95	49,4	2,37
Коефіцієнт варіації, %		20,8	9,7	2,9	2,4	8,5	6,8

Висота рослин, довжина колосу та маса зерна з одного колосу слабо змінювалися під впливом підживлень, проте за кількістю зерен в одному колосі відзначено закономірність зростання цього показника в напрямках від контрольних варіантів до варіантів з найвищою кількістю підживлень. Так, кількість зерен

у колосі на контрольних варіантах становила 40,4–41,5 шт., а у 6 варіанті (підживлення аміачною селітрою по мерзлоталому ґрунті, а також карбамідом – у фазу колосіння) підвищилася до 55,5 шт., або на 25,2–27,2%.

Варіаційний аналіз дозволив встановити, що показники кількості зерен у колосі та довжини колосу характеризуються мінімальною мінливістю – у межах 2,4–2,9%. Навпаки, щодо коефіцієнта продуктивного кушіння, то варіювання підвищилася до 20,8%, що пояснюється відмінностями впливу підживлень на цей показник.

Висновки. У дослідях встановлено, що показники врожайності зерна пшениці озимої та ефективність підживлень у різні фази розвитку рослин значною мірою залежать від погодних умов і коливаються від 4,58 т/га (необроблений контроль та вплив несприятливих погодних умов 2011 р.) до 8,12 т/га (підживлення нітроамофоскою по мерзлоталому ґрунті та на початку виходу рослин у трубку на фоні сприятливих погодних умов). У середньому максимальна врожайність зерна досліджуваної культури на рівні 6,46–6,52 т/га сформувалася у 5 і 12 варіантах, де проводили підживлення по мерзлоталому ґрунті та на початку виходу в трубку аміачною селітрою та нітроамофоскою. Дисперсійний аналіз дозволив встановити максимальну частку впливу на продуктивність пшениці озимої на рівні 61,8% погодних умов у роки проведення досліджень. Підживлення забезпечили формування врожаю на 27,2%, взаємодія факторів становила 6,7%.

Найвищі показники значення вмісту білка на суху речовину (15,0%) та клейковини (30,2%) в зерні зафіксовані у 6 варіанті з підживленням аміачною селітрою у дозі N_{30} по мерзлоталому ґрунті та карбамідом такою ж дозою у фазу колосіння. Крім того, доведено, що підживлення істотно вплинули на класність зерна. Так, зерно першого класу було одержано у 6, 7, 9, 10, 11 та 14 варіантах. Зерно третього класу отримали у контрольному варіанті (без підживлень), що свідчить про важливість застосування підживлень у різні фази розвитку рослин з точки зору підвищення якості зерна, зокрема його класності.

Аналіз показників елементи структури врожаю дозволив встановити максимальний вплив досліджуваного фактора на коефіцієнт продуктивного кушіння, співвідношення зерна до соломи та кількості зерен в одному колосі.

Варіювання досліджуваних показників продуктивності пшениці озимої коливалося в дуже широких межах – від найвищого рівня сталості 2,1% у показників маси зерна в грамах в 1 літрі об'єму до максимальної мінливості 62,9% – стосовно приросту врожайності зерна залежно від досліджуваних варіантів підживлень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Виробництво та експорт зернових в Україні – прогнози ФАО. URL: <https://agroreview.com/news/vyrobnnytvo-ta-eksport-zernovyh-v-ukrayini-prohnozy-fao> (дата звернення: 23.03.2018).
2. ДСТУ 3768:2010 Пшениця. Технічні умови / Нац. стандарт України. Вид. офіційне (чинний від 2010-04-01). Київ: Держспоживстандарт України. 2010. 15 с. БЗ №3-2010/411.

3. Друзьяк В.Г., Бурикiна С.І., Коваленко О.В., Янюк Н.А. Озима пшениця в богарних умовах Причорноморського Степу *Зерно і хлiб* (журнал для керiвникiв, спеціалiстiв і науковцiв аграрної галузі). 2013. №2. С. 62–65.
4. Марчук І., Тарасенко О. Озима пшениця: «ні» весняному голодуванню! *Пропозиція*. 2017. № 2. С. 110–111.
5. Доценко О.В. Вплив строкiв та способiв пiдживлення озимої пшениці. URL: <http://book.net/index/php?bid=13948&chapter=1&p=achapter> (дата звернення: 23.03.2018).
6. Оверченко Б. Особенности ранневесенней подкормки озимой пшеницы URL: <http://agroprodazha.zakupka.com/articles/17857-osobennosti-rannevesenney-podkormki-ozimoy-pshenicy> (дата звернення 23.03.2018).
7. Черенков А.В., Гирка А.Д. Шляхи пiдвищення зернової продуктивностi озимої пшениці в умовах Пiвнiчної пiдзони Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ, 2005. №№ 23-24. С. 36–39.
8. Jacob T. Bushong, D. Brian Arnall, William R. Raun. Effect of Preplant Irrigation, Nitrogen Fertilizer Application Timing, and Phosphorus and Potassium Fertilization on Winter Wheat Grain Yield and Water Use Efficiency. *International Journal of Agronomy*, 2014. URL: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/312416>. (дата звернення 28.02.2018).
9. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. М.: Колос, 1971. 207 с.

УДК 632.954:631.811.98:633.11

ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДІЇ ДЕРБІ ТА БІОЛАНУ

Леонтюк І.Б. – к.с.-г.н., доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин, Уманський національний університет садівництва
Голодрига О.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин, Уманський національний університет садівництва
Заболотний О.І. – к.с.-г.н., доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин, Уманський національний університет садівництва
Розборська Л.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин, Уманський національний університет садівництва

Наведено результати досліджень із вивчення впливу різних норм гербіциду Дербі, внесеного окремо та сумісно з регулятором росту рослин Біоланом, на фотосинтетичну продуктивність пшениці озимої. Встановлено, що сумісне внесення гербіциду та регулятора росту рослин забезпечило максимальне зростання площі листкової поверхні. Завдяки посиленню асиміляційної діяльності рослин, підвищенню чистої продуктивності фотосинтезу та листкового індексу значно зростає фотосинтетичний потенціал посівів і, зрештою, збільшується врожайність досліджуваної культури.

Ключові слова: пшениця озима, гербіцид, регулятор росту, площа листя, чиста продуктивність, урожайність.

Леонтьук И.Б., Голодрига О.В., Заболотный А.И., Розборская Л.В. Формирование фотосинтетической продуктивности пшеницы озимой при действии Дерби и Биолана

Приведены результаты исследований по изучению влияния различных норм гербицида Дерби, внесенного отдельно и совместно с регулятором роста растений Биолан, на фотосинтетическую производительность озимой пшеницы. Установлено, что совместное внесение гербицида и регулятора роста растений обеспечило максимальный рост площади листовой поверхности. Благодаря усилению ассимиляционной деятельности растений, повышению чистой продуктивности фотосинтеза и индекса листьев значительно возрастает фотосинтетический потенциал посевов и в конечном итоге увеличивается урожайность исследуемой культуры.

Ключевые слова: пшеница озимая, гербицид, регулятор роста, площадь листьев, чистая продуктивность, урожайность.

Leontyuk I.B., Golodriha O.V., Zabolotniy O.I., Rozborska L.V. Formation of photosynthetic productivity of winter wheat under the action of Derby and Biolan.

The results of studies on the study of the effect of different rates of herbicide Derby introduced separately and in conjunction with the plant growth regulator Biolan on the photosynthetic productivity of winter wheat are presented. It was established that the joint application of the herbicide and plant growth regulator provided the maximum growth of the leaf surface area. Thanks to the increased assimilation activity of plants, an increase in the net productivity of photosynthesis and the leaf index, the photosynthetic potential of crops is significantly increased and, in the final analysis, the yield of the crop is increased.

Key words: winter wheat, herbicide, growth regulator, leaf area, net productivity, yield.

Постановка проблеми. Характерною тенденцією розвитку світового виробництва зерна є підвищення темпів зростання виробництва пшениці, порівняно з іншими культурами, а світові тенденції свідчать про значне зростання її споживання [1, с. 8].

Нині в Україні пшениця є стратегічною зерновою культурою, важливою складовою частиною зернового балансу. Виробництво пшениці напряму пов'язане з продовольчою безпекою. Упродовж останніх років середня урожайність пшениці в Україні становить близько 30 ц/га, тоді як провідні господарства збирають по 80–90 ц/га. Це свідчить про вагомую перспективу селекційних і агротехнологічних розробок, особливо зважаючи на колосальний біологічний потенціал пшениці [2, с. 22; 1, с. 8].

Переваги у розвитку виробництва зерна пшениці озимої перед іншими зерновими зумовлюється рядом факторів. Нині пшениця забезпечує продуктами харчування дві третини людства, в пшениці озимій досягнуто найкращого поєднання вмісту білків і вуглеводів [3, с. 6].

У 2020 р. світова потреба в зерні, порівняно з 2010 р., збільшиться в 1,5 рази і сягне 2,5 млрд т, що свідчить про пріоритет виробництва зерна. При цьому новітні технології мають забезпечити мінімальний розрив між реальною і максимальною продуктивністю зернових культур та високу якість зерна [1, с. 9].

Тому основним шляхом збільшення валового виробництва зерна є підвищення урожайності, яке можна досягти тільки при впровадженні інтенсивних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зростання продуктивності посівів сільськогосподарських культур пов'язують із підвищенням активності та ефективності роботи асиміляційного апарату рослин [4, с. 321]. Багато дослідни-

ків інтенсивно вивчають взаємозв'язок зернової продуктивності з ефективністю роботи фотосинтетичного апарату [5, с. 21; 6, с. 339; 7, с. 160; 8, с. 315; 9, с. 533].

Фотосинтезу належить одна з головних ролей у продукційному процесі, оскільки його первинні продукти беруть участь у створенні пластичних речовин, а такі високоенергетичні сполуки, як АТФ, відновлений НАДФ тощо слугують регуляторами найбільш важливих метаболічних систем і утворюють основу інтегрованих механізмів, що забезпечують взаємозв'язок функціональних систем на рівні цілого рослинного організму [10, с. 16].

Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листкової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалості активної діяльності листків. Головними факторами, що впливають на величину врожаю, є розмір листкової поверхні та її продуктивний період, тобто тривале перебування в активному стані. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю [11, с. 144; 12].

Дослідниками встановлено, що листкова поверхня пшениці відіграє вирішальну роль у кінцевому формуванні колоса, визначенні числа первинно закладених продуктивних колосків і ступеня їх озерненості, внаслідок чого рослини з більшою листковою поверхнею є більш врожайними. Встановлено, що чим вищий ярус, тим активнішою є участь листя в наливі зерна. Інтенсивність роботи фотосинтетичного апарату визначає загальну продуктивність посівів [11, с. 144; 12; 13, с. 113].

Площа листкової поверхні в посівах є одним із головних показників, що визначає величину врожаю. Формування оптимальної за розмірами площі листя, яка забезпечує високий врожай, залежить від площі живлення і ступеня загущення посівів. Добре розвинений фотосинтетичний апарат, оптимальний за об'ємом, динамікою та інтенсивністю функціонування, є важливим критерієм високої продуктивності агрофітоценозу [14, с. 150].

Біологічне значення розмірів листкової поверхні, передусім, полягає в тому, що від них залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетично активної радіації (ФАР). Створення врожаю в процесі фотосинтетичної діяльності рослин, перш за все, визначається сприятливими умовами для підвищення коефіцієнту використання фотосинтетичної активної радіації. Це є однією з проблем при вирощуванні програмованих врожаїв сільськогосподарських культур [15, с. 156].

Фотосинтетичний процес залежить як від біологічних особливостей самих рослин, так і від комплексу зовнішніх факторів і сонячної радіації, температури повітря, вологості ґрунту, рівня мінерального живлення, а також кількості бур'янів, які ростуть поряд із культурою і ведуть безперервну боротьбу за фактор життя [16, с. 48].

Дослідження, виконані рядом авторів, показують пряму залежність формування фотосинтетичної продуктивності та врожайності сільськогосподарських культур від норм застосування хімічних препаратів, їх бакових сумішей із біологічними препаратами, глибини і ступеня впливу внесених композицій на фізіологічний стан рослинного організму та погодних умов [17, с. 35; 18, с. 23].

Постановка завдання. Можна зробити висновок, що, незважаючи на достатню кількість літературного матеріалу, загалом є досить багато протиріч, тому

метою досліджень було встановлення впливу гербіциду Дербі, внесеного в різних нормах окремо та сумісно з регулятором росту Біолан, на формування фотосинтетичної продуктивності посівів та врожайність пшениці озимої.

Дослідження проводили в польових і лабораторних умовах кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського національного університету садівництва. Об'єктами досліджень були рослини пшениці озимої (*Triticum aestivum*), гербіцид Дербі 175 SC, с.к. (д.р. – флуметсулама, 100 г/л + флорасулама, 75 г/л), регулятор росту рослин Біолан (збалансований комплекс фітогормонів, амінокислот, вільних жирних кислот, олігоцукрів, хітозану і біогенних мікроелементів). Закладання дослідів виконували в триразовому повторенні рендомізованим методом згідно зі схемою: без застосування препаратів (контроль), Біолан (10 мл/га), Дербі 175 SC у нормах 60, 70, 80 мл/га окремо і сумісно з Біоланом. Внесення препаратів виконували у фазу повного куціння пшениці озимої з використанням обприскувача ОГН – 600. Витрата робочого розчину – 300 л/га. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений, важкосуглинковий на лесі із вмістом гумусу в орному шарі (0–30 см) – 3,3%, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) відповідно 110–120 і 80–90 мг/кг, азоту легкогідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 100–110 мг/кг, рН_{сол} – 5,6–5,8, гідролітична кислотність – 28–32 смоль/кг ґрунту.

Динаміку формування листової поверхні визначали у фазах куціння, виходу в трубку, колосіння. На цій основі, враховуючи тривалість міжфазних періодів і середню площу листків, визначали фотосинтетичний потенціал (ФПП). В указані фази на дослідній ділянці відбирали 10 рослин із варіанту, визначали сиру і суху масу. Площу асиміляційної поверхні визначали методом висічок. Фотосинтетичний потенціал визначали за формулою $ФП = \frac{Л1+Л2}{2 \times 1000} T$, де Л1, Л2 – площа листової поверхні в певні фази розвитку, тис. м²/га, Т – довжина міжфазного періоду, доба. Листковий індекс (ЛІ) посівів обчислювали як добуток площі листків пагонів на їх кількість на одиниці площі ділянки [19]. Урожай збирали подільською суцільним способом комбайном Сампо – 500 із подальшим перерахунком на стандартну вологість та гектарну площу.

Виклад основного матеріалу досліджень. Застосування гербіциду Дербі окремо і сумісно з регулятором росту Біолан мало позитивний вплив на формування фотосинтетичної поверхні рослин пшениці озимої, однак на варіантах досліді асиміляційна поверхня рослин пшениці озимої була різною, що залежало від норми і способу внесення препаратів (табл. 1). Так, у фазу куціння внесення лише регулятора росту рослин Біолану дало змогу підвищити площу листків на 3,2 тис. м²/га до контролю, застосування гербіциду Дербі також сприяло активному наростанню листової поверхні. Площа листя перевищувала цей показник для контрольного варіанту на 4,7, 6,8 та 6,1 тис. м²/га, залежно від норм гербіциду 60; 70 та 80 мл/га, що, вочевидь, можна пояснити покращенням фітосанітарного стану посівів у результаті знищення гербіцидом бур'янів. Незначне зменшення площі листя за підвищеної норми 80 мл/га можна пояснити пригнічуючою дією підвищеної норми гербіциду на рослини пшениці озимої, що загалом послабило їх імунний статус.

Позитивно на наростання площі листя вплинуло сумісне внесення гербіциду із регулятором росту рослин. При всіх нормах гербіциду відбувалося активне

наростання площі листової поверхні, однак максимальне значення помічалось у варіанті із застосуванням 70 мл/га Дербі з Біоланом, що перевищувало контрольний варіант на 15,2 тис. м²/га. Фітогормони та мікроелементи, які входять до складу регулятора росту, сприяють активному збільшенню фотосинтетичних пігментів та посиленню асиміляційної діяльності рослин.

Схожа закономірність помічалась і у фазу виходу в трубку. Внесення гербіциду сумісно з регулятором росту забезпечило максимальне зростання площі листової поверхні. У кращому варіанті (Дербі 70 мл/га + Біолан 10 мл/га) площа листя перевищувала контроль на 19,6 тис. м²/га.

Дослідження динаміки формування площі листової поверхні пшениці озимої показало, що найбільшого значення вона досягла у фазі колосіння, коли рослини більшою мірою потребують продуктів фотосинтезу. Площа листя значно перевищувала контрольний варіант в усіх варіантах дослідження, але максимальне зростання площі листової поверхні помічалось у разі внесення Дербі в нормі 70 мл/га як окремо, так і сумісно з Біоланом, що перевищувало контрольний варіант на 15,2 та 22 тис. м²/га. Якщо аналізувати динаміку площі листя в періоди фази кушіння – вихід в трубку – колосіння, площа листя у варіанті із внесенням 70 мл/га Дербі з Біоланом зростала від 15,2 тис. м²/га – 19,6 тис. м²/га – 22 тис. м²/га.

Таблиця 1

Динаміка наростання площі листової поверхні рослин пшениці озимої залежно від внесення різних норм Дербі та Біолану, (тис. м²/га), середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	фаза кушіння	вихід у трубку	колосіння
Без препаратів (контроль)	17,7	26,8	37,3
Біолан 10 мл/га	20,9	29,5	45,5
Дербі 60 мл/га	22,4	32,3	47,1
Дербі 70 мл/га	24,5	39,8	52,5
Дербі 80 мл/га	23,8	38,6	50,7
Дербі 60 мл/га + Біолан 10 мл/га	28,4	40,2	59,3
Дербі 70 мл/га + Біолан 10 мл/га	32,9	46,4	55,4
Дербі 80 мл/га + Біолан 10 мл/га	31,3	45,1	51,2

Не менш важливе значення у формуванні врожаю пшениці озимої належить чистій продуктивності фотосинтезу як показника роботи фотосинтетичного апарату не лише за біометричними показниками, але й за кількістю діб активного функціонування листового апарату. При внесенні різних норм гербіциду Дербі, а також залежно від сумісної дії з регулятором росту рослин помічалось формування різних показників чистої продуктивності фотосинтезу, тобто накопичення абсолютно сухої речовини на одиницю площі за добу (табл. 2). У варіантах дослідження із внесенням Дербі сумісно з Біоланом активізувалось нагромадження хлорофілів та цукрів, що позитивно вплинуло на накопичення як сирові, так і абсолютно сухої маси, в результаті чого показники чистої продуктивності фотосинтезу були значно вищими, ніж при застосуванні самого гербіциду. Так, у разі внесення Дербі в нормах 60, 70 та 80 мл/га сумісно з Біоланом чиста продуктивність фотосинтезу зростала порівняно з контролем на 1,8, 2,2 та 1,9 г/м² за добу.

Таблиця 2

Фотосинтетична продуктивність посівів пшениці озимої залежно від внесення різних норм Дербі та Біолану, середнє за 2016–2017 рр.

Варіант	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу	Фотосинтетичний потенціал посіву, млн м ² – днів/га	Листковий індекс у фазі колосіння
Без препаратів (контроль)	1,86	1,72	4,10
Біолан 10 мл/га	2,38	1,92	4,61
Дербі 60 мл/га	3,14	2,04	4,70
Дербі 70 мл/га	3,46	2,33	5,32
Дербі 80 мл/га	3,27	2,26	5,10
Дербі 60 мл/га + Біолан 10 мл/га	3,69	2,36	4,93
Дербі 70 мл/га + Біолан 10 мл/га	4,01	2,69	5,62
Дербі 80 мл/га + Біолан 10 мл/га	3,81	2,55	5,14

Фотосинтетичний потенціал посіву і площа листової поверхні рослин тісно пов'язані. Нашими дослідженнями встановлено, що значний вплив на величину фотосинтетичного потенціалу має внесення гербіциду сумісно з регулятором росту. В результаті застосування гербіциду усувається конкуренція з боку бур'янів, адже відомо, що вони ведуть безперервну боротьбу за фактори життя, а регулятори росту, своєю чергою, активізують основні процеси життєдіяльності рослин, створюється розгалужена коренева система, яка має набагато більшу поглинальну спроможність. Найкращий фотосинтетичний потенціал посіву – 2,69 млн м² – днів/га було отримано у варіанті із внесенням 70 мл/га Дербі сумісно з Біоланом.

Листковий індекс характеризує коефіцієнт використання посівами своєї листової поверхні і перебуває в прямій залежності із чистою продуктивністю фотосинтезу. Тому показники листового індексу рослин пшениці озимої вищі зростали в тих варіантах, де спостерігається вища продуктивність фотосинтезу. В усіх варіантах досліду цей показник зростав, якщо в контролі він становив 4,10, то за внесення оптимальної норми Дербі 70 мл/га він зріс до 5,32, а при застосуванні цієї ж норми гербіциду з регулятором росту листовий індекс становив 5,62.

Оптимізація площі листової поверхні, вища активність фотосинтетичного апарату на різних фазах розвитку рослин пшениці озимої зумовили збільшення врожаю зерна (табл. 3).

Середня врожайність в контролі становила 44,7 ц/га, в той час як при внесенні різних норм гербіциду Дербі вона зростала на 12–16%. Підвищення рівня урожайності зерна пшениці озимої за внесення гербіциду відбувалось як завдяки стимулюванню проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, так і в результаті зниження рівня конкуренції з боку бур'янів щодо культурних рослин щодо факторів життя (вологи, поживних елементів, сонячної енергії). За дії Дербі знижувався рівень забур'янення посівів пшениці, рослини отримували більш комфортні умови для росту і розвитку та більше необхідних пластичних матеріалів.

Таблиця 3

Вплив гербіциду Дербі та Біолану на врожайність пшениці озимої, ц/га

Варіанти дослідів	2016 р.	2017 р.	Середнє за два роки	До контролю, %
Без гербіциду (контроль)	48,3	41,1	44,7	100
Біолан 10 мл/га	49,4	43,2	46,3	104
Дербі 60 мл/га	51,6	48,5	50,1	112
Дербі 70 мл/га	54,1	49,9	52,0	116
Дербі 80 мл/га	53,0	46,7	49,9	112
Дербі 60 мл/га + Біолан 10 мл/га	52,8	50,3	51,6	115
Дербі 70 мл/га + Біолан 10 мл/га	56,4	53,6	55,0	123
Дербі 80 мл/га + Біолан 10 мл/га	54,5	49,5	52,0	116
НІР ₀₅	1,3	1,8		

Застосування гербіциду Дербі у суміші з регулятором росту Біолан більш активно впливало на формування рівня врожайності пшениці озимої порівняно з внесенням препаратів окремо. Так, за дії 60, 70 і 80 мл/га Дербі в суміші з Біоланом урожайність пшениці озимої зросла порівняно з контролем відповідно до норм гербіциду на 15, 23 і 16%.

Висновки і пропозиції. Збільшення площі асиміляційної поверхні листків пшениці озимої та підвищення показників фотосинтетичної діяльності, які забезпечують найвищу врожайність посівів пшениці озимої, помічались у разі внесення оптимальної норми гербіциду Дербі (70 мл/га) сумісно з регулятором росту рослин Біоланом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Камінський В.Ф., Сайко В.Ф. Землеробство ХХІ століття. Проблеми та шляхи вирішення. *Землеробство*. 2015. С. 3–11.
2. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку. Київ: Інститут землеробства УААН, 1997. 48 с.
3. Рекомендації з особливостей вирощування озимих зернових культур під урожай 2017 року. *Оброшино*. 2016. С. 44.
4. Соколовська-Сергієнко О.Г., Прядкіна Г.О., Капітанська О.С. Активність фотосинтетичного апарату та продуктивність озимої пшениці за обробки хелатованим мікродобривом і стимулятором росту. *Фізіологія рослин і генетика*. 2015. Т. 47. № 4. С. 321–329.
5. Грицаєнко З. М., Заболотна А.В. Інтенсивність дихання рослин і продуктивність фотосинтезу пшениці ярої залежно від дії гербіциду і ріст регулятора. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 2. С. 21–23.
6. Кірізій Д.А. Фотосинтез і накопичення азоту в рослин озимої пшениці різних сортів / Д.А. Кірізій, В.М. Починок. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2008. Т. 40, № 4. С. 338–345.
7. Прядкіна Г.О. Потужність фотосинтетичного апарату, зернова продуктивність та якість зерна інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці за різного рівня

мінерального живлення / Г.О. Прядкіна, В.В. Швартау, Л.М. Михальська. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2011. Т. 43, № 2. С. 158–163.

8. Murchie E.H., Niyogi K.K. Manipulation of photoprotection to improve plant photosynthesis. *Plant Physiol*. 2011.155, N 1. P. 86–92.

9. Murchie E.H., Pinto M., Horton P. Agriculture and the new challenges for photosynthesis research. *New Phytol*. 2009. 181, N 1. P. 532–552.

10. Мокроносов А.Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты. М.: Изд. центр «Академия», 2006. 448 с.

11. Середа І.І. Площа листової поверхні та фотосинтетичний потенціал пшениці озимої залежно від умов вирощування. *Бюлетень інституту зернового господарства НААН*. 2011. № 40. С. 144–147.

12. Пащенко О.І. Формування асиміляційної листової поверхні сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. 2009. № 37. URL: <http://www.institut-erna.com/library/pdf37/10.pdf>.

13. Стоцька С.В. Динаміка наростання листової поверхні та концентрація хлорофілу в конюшині лучній залежно від впливу агротехнічних прийомів вирощування в умовах Полісся. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 62. С. 112–118.

14. Леонтюк І.Б. Вплив біологічно активних речовин на фізіолого-біохімічні процеси пшениці озимої. *Збірник наукових праць*. 2013. Вип. 17 (том II). С. 149–153.

15. Шовкова О.В. Фотосинтетична продуктивність посівів сої залежно від строків сівби та способів застосування мікродобрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 2. С. 156–160.

16. Гамаюнова В.В. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від умов вирощування в Південному Степу / В.В. Гамаюнова, І.В. Смірнова. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 4. С. 46–52.

17. Голодрига О.В., Леонтюк І.Б., Розборська Л.В., Заболотний О.І., Заболотна А.В. Формування фотосинтетичної продуктивності посівів сої за умов комплексного застосування гербіциду Десілент, регулятора росту рослин Біолан та мікробіологічного препарату Ризобофіт. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1. С. 32–37.

18. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Мостов'як І.І. Фотосинтетична продуктивність і врожайність ячменю ярого за дії гербіциду і біологічних препаратів. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 1. С. 22–24.

19. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава», 2013. 320 с.

УДК 635.21: 581.132.1

ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТІ РОСЛИН КАРТОПЛІ

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

У статті висвітлено результати вмісту хлорофілу в листі рослин картоплі сортів різних груп стиглості залежно від строків садіння та глибини загорання бульб протягом вегетаційного періоду в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що упродовж вегетаційного періоду сорт та строк садіння мали найбільший вплив на вміст хлорофілу в листі картоплі. В середньому за роки досліджень серед строків садіння виділяється II (03–05.05), серед сортів – середньостиглі сорти. зокрема, вміст хлорофілу у фазу цвітіння сорту Віра становив 2,67 мг/г сирої маси, Слов'янка – 2,64 і Малінська біла – 2,66 мг/г сирої маси за глибини загорання 10–12 см.

Ключові слова: картопля, сорт, строки садіння, глибина загорання бульб, вміст хлорофілу, дисперсійний аналіз.

Мялковский Р.А. Содержание хлорофилла в листьях растений картофеля

В статье отражены результаты содержания хлорофилла в листьях растений картофеля сортов различных групп спелости в зависимости от сроков посадки и глубины заделки клубней в течение вегетационного периода в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что на протяжении вегетационного периода сорт и срок посадки имели наибольшее влияние на содержание хлорофилла в листьях картофеля. В среднем за годы исследований среди сроков посадки выделяется II (03–05.05), среди сортов – среднеспелые сорта. В частности содержание хлорофилла в фазу цветения сорта Вера составило – 2,67 мг/г сырой массы, Славянка – 2,64 и Малинская белая – 2,66 мг/г сырой массы при глубине заделки 10–12 см.

Ключевые слова: картофель, сорт, сроки посадки, глубина заделки клубней, содержание хлорофилла, дисперсионный анализ.

Mialkovskiy R.O. The contents of chlorophyll in the leaves of potato plants

The article reflects the results of chlorophyll content in the leaves of potato plants of varieties of various ripeness, depending on the timing of planting and the depth of seeding of tubers during the growing season in the conditions of the Right-bank Forest-Steppe of Ukraine. It was established that during the vegetative period the variety and the planting period had the greatest influence on the chlorophyll content in the potato leaves. On average, over the years of research among the planting dates, II (03–05.05) stands out, among varieties – medium-ripening varieties. In particular, the chlorophyll content in the blossom phase of the Vira variety was 2.67 mg/g wet weight, Slavianka – 2.64 and Malinskaya white – 2.66 mg/g wet weight at a depth of 10–12 cm.

Key words: potato, variety, planting time, tuber closure depth, chlorophyll content, variance analysis.

Постановка проблеми. Відомо, що органічна речовина рослин формується в процесі фотосинтезу, коли вуглець у формі CO₂ відновлюється до глюкози C₆H₁₂O₆. Цей процес в основному здійснюється у листі рослин під дією сонячної енергії. І можливий він лише за наявності в листі рослин хлорофілу, який здатний трансформувати світлову енергію у теплову [2].

Дослідження спрямовані на вивчення динаміки нагромадження хлорофілу в листі рослин має велике значення, оскільки його рівень впливає на інтенсивність фотосинтезу та інші фізіологічні процеси, що мають першочергове значення в оцінці впливу елементів технології на продуктивність рослин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Створення сортів інтенсивного типу з високим потенціалом урожайності потребує поглибленого вивчення всіх елементів фотосинтетичної діяльності на різних рівнях організації асиміляційного апарату – від ценоза до клітин, хлоропластів [7].

Робота фотосинтетичного апарату залежить як від властивостей рослин, так і від забезпеченості їх основними факторами навколишнього середовища. Крім того, пігментний комплекс рослинного організму є дуже чутливим до зміни умов навколишнього середовища, тому його можна вважати належним до групи критеріїв, що визначають ступінь адаптації рослин картоплі до природних і антропогенних чинників навколишнього середовища [4].

Відомо, що у рослинних організмах вміст хлорофілу є чутливим індикатором інтенсивності фотосинтезу та одним із найважливіших показників, які визначають кількість та якість урожаю, що є особливо показовим за дії різноманітних чинників на рослини [6].

Вміст пластидних пігментів, їх співвідношення, динаміка змінюються залежно від біологічних особливостей сортів і особливо від стану та віку листків. Доведено, що молекули хлорофілу не можуть існувати необмежено довго. Частина їх поступово руйнується, замінюючись синтезованими знову. У молодих листках біосинтез хлорофілу відбувається приблизно у 13 разів швидше, ніж у старих [3].

Вивченню хлорофілу присвячено багато досліджень. Практично повністю вивчені властивості хлорофілу, його фізіологічна і біохімічна роль у житті рослин, утворення і нагромадження його в листі та інші питання. Разом із тим недостатньо висвітлені в літературі питання пов'язані з особливостями формування пігментного апарату листя в онтогенезі картоплі, що має особливе значення в оцінці впливу елементів технології вирощування на продуктивність посівів.

Постановка завдання. Метою досліджень було встановити залежність вмісту хлорофілу в листі рослин картоплі сортів різних груп стиглості від строків садіння та глибини загортання бульб протягом вегетаційного періоду в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2011–2016 рр.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, мало гумусний, середньо суглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) у 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%.

Клімат – помірно континентальний. Середньорічна температура повітря становить 7,8°C. Середня тривалість безморозного періоду становить від 117 до 136 діб. Перехід середньодобової температури повітря через 10°C навесні припадає на третю декаду квітня. Закінчення цих температур спостерігається в першій декаді жовтня. Період із середньодобовою температурою вище 10°C триває в середньому 160–165 днів. Сума активних температур становить 2765°C. Гідро-

термічний коефіцієнт у регіоні становить 1,4. Кількість опадів та зволоження найменші в області і коливаються в межах 620 мм, хоча здебільшого вони оптимальні для розвитку рослин.

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

Фактор А – строк садіння бульб (тривалість світлового періоду доби/хвилини: I – 23–25.04 (585 хв., *контроль*), II – 03–05.05 (893 хв.), III – 13–15.05 (924 хв.).

Фактор В – глибина загорання бульб: 2–3 см, 6–8 см (*контроль*), 10–12 см.

Площа посівної ділянки – 450 м², облікової – 50 м², повторність – чотириразова.

фенологічні спостереження, біометричні і фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка, В.Ф. Мойсейченка [1; 5].

Виклад основного матеріалу дослідження. Дані наших досліджень показали, що мірою розвитку рослин картоплі вміст хлорофілу в них змінюється. максимальний вміст хлорофілу спостерігався у рослин у фазі цвітіння і знижувався до початку природного висихання бадилля (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст хлорофілу в листі рослин картоплі сортів різних груп стиглості в окремі фази розвитку в мг/г сирій маси (середнє за 2011–2016 рр.)

Сорт (фактор С)	Фази розвитку								
	бутонізація			цвітіння			початок в'янення бадилля		
	Глибина загорання бульб, см (фактор В)								
	2–3	6–8	10–12	2–3	6–8	10–12	2–3	6–8	10–12
I строк садіння (23–25.04) (к)* (фактор А)									
середньоранні									
Диво	2,27	2,31	2,40	2,34	2,57	2,60	1,37	1,41	1,50
Легенда	2,23	2,24	2,35	2,32	2,54	2,58	1,32	1,39	1,44
Малинська біла	2,30	2,40	2,44	2,39	2,58	2,61	1,39	1,44	1,52
середньостиглі									
Віра	2,30	2,33	2,42	2,34	2,60	2,63	1,40	1,43	1,53
Слов'янка	2,25	2,26	2,37	2,34	2,56	2,60	1,34	1,41	1,46
Малинська біла	2,31	2,42	2,45	2,40	2,59	2,62	1,40	1,46	1,53
середньопізні									
Оксамит	2,32	2,35	2,44	2,36	2,62	2,65	1,42	1,45	1,55
Алладін	2,27	2,27	2,39	2,38	2,58	2,62	1,36	1,43	1,49
Дар	2,33	2,43	2,47	2,41	2,51	2,63	1,42	1,47	1,55
II строк садіння (03–05.05) (фактор А)									
середньоранні									
Диво	2,30	2,34	2,42	2,39	2,61	2,64	1,39	1,44	1,56
Легенда	2,29	2,28	2,40	2,38	2,59	2,60	1,40	1,43	1,52
Малинська біла	2,33	2,49	2,50	2,40	2,63	2,67	1,43	1,50	1,57

Продовження таблиці 1

середньостиглі									
Віра	2,34	2,37	2,46	2,38	2,64	2,67	1,44	1,47	1,57
Слов'янка	2,29	2,30	2,41	2,37	2,60	2,64	1,38	1,45	1,51
Малинська біла	2,35	2,46	2,49	2,44	2,63	2,66	1,44	1,50	1,57
середньопізні									
Оксамит	2,24	2,25	2,36	2,33	2,55	2,59	1,33	1,40	1,45
Алладін	2,26	2,27	2,38	2,73	2,57	2,61	1,35	1,42	1,48
Дар	2,34	2,44	2,48	2,42	2,52	2,64	1,43	1,48	1,56
III строк садіння (13–15.05) (фактор А)									
середньоранні									
Диво	2,24	2,31	2,47	2,39	2,56	2,61	1,38	1,40	1,49
Легенда	2,21	2,29	2,36	2,38	2,55	2,60	1,37	1,39	1,48
Малинська біла	2,19	2,28	2,39	2,40	2,52	2,59	1,41	1,44	1,50
середньостиглі									
Віра	2,31	2,34	2,43	2,35	2,61	2,64	1,41	1,44	1,54
Слов'янка	2,26	2,27	2,38	2,34	2,57	2,61	1,35	1,42	1,49
Малинська біла	2,32	2,43	2,46	2,41	2,60	2,63	1,41	1,47	1,54
середньопізні									
Оксамит	2,22	2,23	2,34	2,31	2,53	2,57	1,31	1,37	1,42
Алладін	2,24	2,25	2,26	2,71	2,53	2,59	1,33	1,40	1,46
Дар	2,33	2,31	2,46	2,40	2,41	2,50	1,42	1,41	1,54
Нір ₀₅ А – 0,13; Нір ₀₅ В – 0,08; Нір ₀₅ С – 0,11									

Примітка: (к)* – контроль.

У середньому за роки досліджень серед строків садіння виділяється II (03–05.05), при цьому показники вмісту хлорофілу в листі картоплі були вищими порівняно з I (23–25.04) і III (13–15.05) строком садіння. Це зумовлено впливом метеорологічних умов, особливо вмістом вологи на глибині загортання бульб. Протягом 2014–2015 рр. весна видалась засушливою і процес фотосинтезу проходив дещо сповільнено, що і вплинуло на продуктивність хлорофілу сортів різних груп стиглості картоплі.

Так, найвища продуктивність хлорофілу в листі встановлена у фазу цвітіння, незалежно від строків садіння і глибини загортання порівняно з фазами бутонізації та початком в'янення бадилля. Наприклад, від II (03–05.05) строку садіння у сорту Диво показники вмісту хлорофілу в листі становили при глибині загортання бульб 2–3 см – 2,39; 6–8 см – 2,61 та 10–12 см – 2,64 мг/г сирої речовини, тоді як у фазі початок в'янення бадилля продуктивність хлорофілу за вмістом у листі понизилась і становила 1,39, 1,44 і 1,5 мг/г сирої речовини відповідно.

Аналогічні показники вмісту хлорофілу у листі рослин картоплі середньостиглих і пізньостиглих сортів. Так, від I (23–25.04) строку садіння найвищий вміст хлорофілу у листі картоплі спостерігається від глибини садіння бульб 10–12 см у фазі цвітіння і у середньостиглих сортів цей показник становив у сорту Віра 2,63 мг/г сирої маси, Слов'янка – 2,60 і Малинська біла – 2,62 мг/г сирої маси. Аналогічні показники вмісту хлорофілу і у сортів середньопізніх. Із найвищими досліджуваними показниками також виділяється глибина загортання

бульб 10–12 см і по сортах становить: Оксамит – 2,65 мг/г сирової маси, Алладін і Дар – 2,62 і 2,63 мг/г сирової маси відповідно.

Від II (03–05.05) строку садіння бульб із найвищими показниками вмісту хлорофілу у листі виділяється глибина загортання бульб 10–12 см. У середньостиглих сортів цей показник становить: Віра – 2,67 мг/г сирової маси, Слов'янка – 2,64 і Малинська біла – 2,66 мг/г сирової маси. У середньопізнніх сортів Оксамит, Алладін і Дар показники вмісту хлорофілу у листі становили 2,59; 2,61 і 2,64 мг/г сирової маси.

Підвищений вмісту хлорофілу в листі картоплі встановлено і від III (13–15.05) строку садіння з глибиною бульб 10–12 см у фазі цвітіння. У середньостиглих сортів Віра, Слов'янка, Малинська біла показники становили 2,64, 2,61 і 2,63 мг/г сирової маси відповідно. У середньопізнніх сортів Оксамит, Алладін, Дар – 2,57, 2,59 і 2,50 мг/г сирової маси.

За розрахунками дисперсійного аналізу встановлено, що головний вплив на вміст хлорофілу в листі картоплі середньоранніх сортів у середньому за роки досліджень виявився сорт (фактор С) – 39,2% (рис. 1).

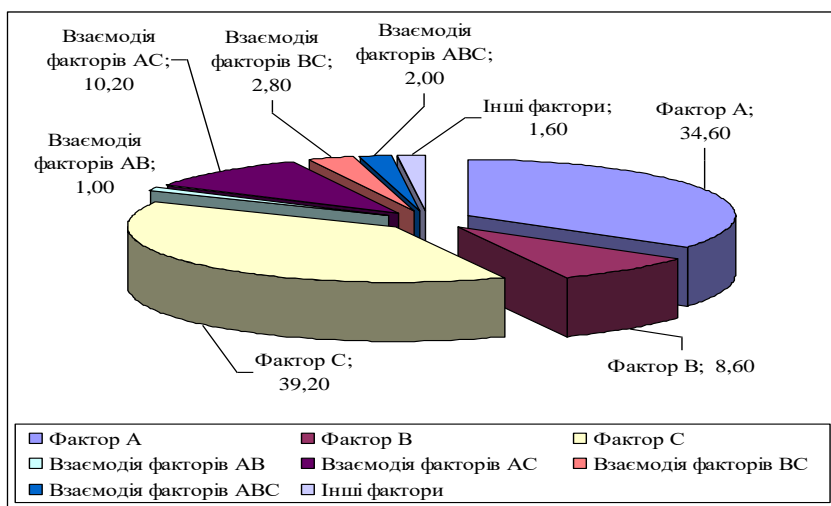


Рис. 3.11. Частки впливу сорту, строків садіння, глибини загортання бульб на вміст хлорофілу в листі картоплі середньоранніх сортів в окремі фази розвитку (середнє за 2011–2016 рр.)

Частка впливу строків садіння (фактор А) на вміст хлорофілу в листі картоплі середньоранніх сортів становить 34,6%. Взаємодія факторів строків садіння і сорту (АС) – 10,2%. Глибина загортання бульб (фактор В) – 8,6%. Взаємодія факторів глибини загортання бульб і сорту (ВС) і поєднання впливу строків садіння, глибини загортання бульб і сорту (АВС) становили 2,8% і 2,0% відповідно. Вплив інших неврахованих факторів – 1,6%.

Результат дисперсійного аналізу отриманих даних свідчить (рис. 2), що головний вплив на вміст хлорофілу в листі картоплі середньостиглих сортів в

окремі фази розвитку рослин забезпечили сорти (фактор С) 35,9%, строки садіння (фактор А) – 31,6%, глибина загортання бульб (фактор В) – 11,2%, взаємодія факторів, строків садіння і сорту (АС) – 11,6%, взаємодія строків садіння і глибини загортання бульб (АВ) – 3,1% і взаємодія строку садіння, глибини та сортів (фактор АВС) – 3%. Вплив інших неврахованих факторів – 1,6%.

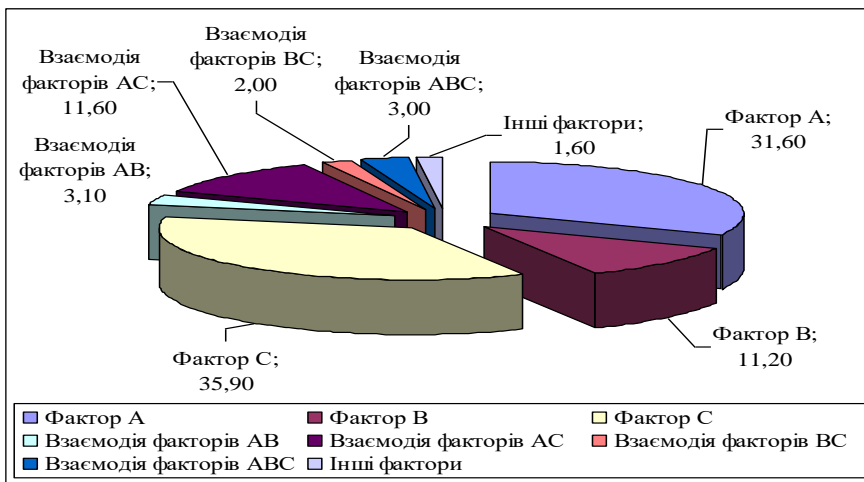


Рис. 3.12. Частки впливу сорту, строків садіння, глибини загортання бульб на вміст хлорофілу у листі картоплі середньостиглих сортів в окремі фази розвитку (середнє за 2011–2016 рр.)

За результатами багатofакторного дисперсійного аналізу (рис. 3), головний вплив на показники вмісту хлорофілу в листі картоплі пізньостиглих сортів в окремі фази розвитку за роки досліджень мали: сорти (фактор С) – 38,4%, строки садіння (фактор А) – 27,3%, глибина загортання бульб (фактор В) – 7,1%, взаємодія строків садіння і сорту (фактор АС) – 14,5%, взаємодія строків садіння, глибини загортання і сорту (фактор АВС) – 4,4%, взаємодія строків садіння і глибини загортання (фактор АВ) – 4,0% .

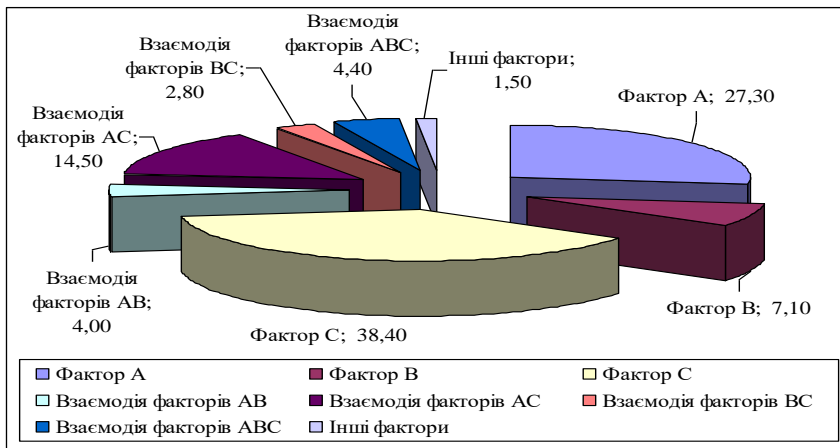


Рис. 3.14. Частки впливу сорту, строків садіння, глибини загортання бульб на вміст хлорофілу у листі картоплі пізньостиглих сортів в окремі фази розвитку (середнє за 2011–2016 рр.)

За результатами проведеного регресійного аналізу встановлено залежність між вмістом хлорофілу в листі рослин картоплі досліджуваних сортів в окремі фази розвитку одержані рівняння апроксимуючої залежності (табл. 2).

Таблиця 2

Математичні моделі залежності між вмістом хлорофілу в листі рослин картоплі досліджуваних сортів в окремі фази розвитку (середнє за 2011–2016 рр.)

Сорт	Рівняння регресії	Множинний коефіцієнт кореляції, r	Коефіцієнт детермінації, R ²
Фаза бутонізації			
Диво	$y = 0,0065x + 2,2625$	97,1	94,9
Легенда	$y = 0,0061x + 2,2375$	82,3	68,4
Малинська біла	$y = 0,009x + 2,3104$	93,3	82,9
Віра	$y = 0,007x + 2,2968$	95,2	90,6
Слов'янка	$y = 0,0074x + 2,2275$	90,3	87,0
Надійна	$y = 0,0078x + 2,3203$	94,4	88,8
Оксамит	$y = 0,0061x + 2,1954$	86,7	75,2
Алладін	$y = 0,0062x + 2,214$	88,1	77,6
Дар	$y = 0,0075x + 2,3174$	96,3	92,7
Фаза цвітіння			
Диво	$y = 0,0124x + 2,3727$	92,9	81,9
Легенда	$y = 0,0113x + 2,3679$	89,9	74,3
Малинська біла	$y = 0,0131x + 2,3752$	96,1	94,8
Віра	$y = 0,0156x + 2,3359$	95,2	87,0

Продовження таблиці 2

Слов'янка	$y = 0,0142x + 2,3409$	94,5	83,6
Надійна	$y = 0,0112x + 2,4174$	96,7	89,3
Оксамит	$y = 0,0135x + 2,3037$	95,0	90,3
Алладін	$y = -0,0057x + 2,7124$	71,2	50,7
Дар	$y = 0,0108x + 2,373$	96,8	93,6
Фаза початок висихання бадилля			
Диво	$y = 0,0092x + 1,327$	95,3	91,3
Легенда	$y = 0,0067x + 1,3566$	94,7	93,0
Малинська біла	$y = 0,0075x + 1,3961$	98,6	97,9
Віра	$y = 0,0073x + 1,3835$	90,4	89,0
Слов'янка	$y = 0,0071x + 1,3415$	97,7	95,4
Надійна	$y = 0,0071x + 1,4056$	97,8	95,6
Оксамит	$y = 0,0064x + 1,3097$	96,0	92,1
Алладін	$y = 0,0069x + 1,3211$	97,4	94,9
Дар	$y = 0,0068x + 1,3973$	95,9	92,1

Якщо розглянути з теоретичної точки зору, то рослини, тканини яких добре насичені водою, відрізняються рихлим станом пластид у клітинах, що забезпечує їх більш активною поверхнею поглинання і протоплазма клітин у цьому разі більш рухливо через краще обводнення. В таких умовах доступ вуглекислого газу до кожної пластиди, кожного хлорофілового зерна краще порівняно з клітинами з більш насиченими і менш обводненими протоплазмою. Цим і зумовлюється більш висока асиміляційна здатність хлорофілу в більш розвинених рослин картоплі, це зрештою забезпечує високу продуктивність хлорофілу.

Таким чином, у рослин картоплі сортів різної стиглості кількість хлорофілу і його продуктивність підтверджуються значними коливаннями залежно від їх біологічних особливостей факторів зовнішнього середовища – строків садіння, глибини загортання бульб та погодно-кліматичних умов вирощування. Тому правильне і своєчасне застосування агротехнічних заходів, націлених на підвищення продуктивності хлорофілу при вирощуванні картоплі, сприяє значному підвищенню врожаю і покращення його якості.

Висновки і пропозиції. Результати наших досліджень свідчать, що упродовж вегетаційного періоду сорт та строк садіння мали найбільший вплив на вміст суми хлорофілів (a + b). У середньому за роки досліджень серед строків садіння виділяється II (03-05.05), серед сортів – середньостиглі сорти. зокрема, вміст хлорофілу у фазу цвітіння сорту Віра становив 2,67 мг/г сирової маси, Слов'янка – 2,64 і Малинська біла – 2,66 мг/г сирової маси за глибини загортання 10–12 см. Дослідженнями встановлено прямий тісний зв'язок між вмістом хлорофілу у листі та врожайністю рослин досліджуваних сортів картоплі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
2. Гарбар Л.А. Формування і продуктивність асиміляційного апарату посівів ріпаку ярого. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: збірник наукових праць*. 2008. № 52. С. 28–30.

3. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин. Суми: Університет, 2004. 464 с.
4. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. Методы биохимических исследований растений. Ленинград: Агропромиздат, 1987. 430 с.
5. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Завирюха А.Х. Основы научных исследований в агрономии. Москва: Колос, 1996. 336 с.
6. Мусієнко М.М. Фотосинтез: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 1995. 247 с.
7. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений. Физиология фотосинтеза. 1982. С. 7–33.

УДК 633.854.78:631.51:631.67(477.7)

ВПЛИВ СПОСОБІВ І ПРИЙОМІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Марковська О.Є. – к.с.-г.н., с.н.с., доцент кафедри ботаніки та захисту рослин,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Урсал В.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри ботаніки та захисту рослин,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Мороз С.Ю. – головний агроном,
ТОВ «Айленд»

У статті наведено результати досліджень із визначення агрофізичних властивостей та водного режиму темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту за різних способів і прийомів основного обробітку під соняшник, встановлено рівень урожаю культури та розраховано економічну й енергетичну ефективність технологій вирощування соняшнику в умовах зрошення на півдні України.

Застосування в досліді полицевого обробітку ґрунту (оранка на 25–27), порівняно з безпліцевим глибоким та мілким обробітком, сприяло формуванню агрофізичних властивостей темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, наближених до оптимальних, ефективного використанню вологи на формування одиниці врожаю соняшнику, і забезпечило отримання врожайності культури по роках досліджень у межах 3,1–3,3 т/га з рівнем рентабельності 68%.

Ключові слова: способи й прийоми основного обробітку ґрунту, щільність складення ґрунту, сумарне водоспоживання, енергоємність, коефіцієнт енергетичної ефективності, зрошення.

Markovska O.E., Ursal V.V., Moroz S.Y. Influence of methods and ways of basic tillage of soil on the productivity of sunflower in the conditions of irrigation in the South of Ukraine

The article presents the results of studies on the study of agrophysical properties and the water regime of dark chestnut soils of medium-clay soil for different ways and methods of basic tillage for sunflower; the level of crop yield is established, and the economic and energy efficiency of sunflower growing technologies in irrigation conditions in the South of Ukraine is calculated.

The application of mouldboard ploughing (plowing 25–27 cm) in the science research, compared to mouldboardless deep and shallow tillage, contributed to the formation of agrophysical properties of dark chestnut soils, which were close to optimal, efficient use of moisture to form a

unit of sunflower harvest, and ensured the production crop yields by years of research in the range 3,1–3,3 t/ha with a 68% profitability level.

Key words: basic ways and methods of tillage, irrigation, soil structure, available water capacity, energy intensity, coefficient of energy efficiency, irrigation.

Постановка проблеми. Нині найбільш маржинальними культурами є олійні, серед яких провідне місце належить соняшнику. Насіння та продукти його переробки користуються значним попитом як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках, а Україна є одним із лідерів серед світових виробників за валовим збором цієї культури.

Проте зростання виробництва соняшнику відбулося в основному завдяки збільшенню посівних площ, замість впровадження сучасних технологій вирощування, застосування зрошення, що забезпечило б підвищення продуктивності з 1 га сівозмінної площі. Оскільки землеробська галузь має розвиватися шляхом інтенсифікації, найважливішим завданням є підвищення урожайності сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику, завдяки запровадженню зрошення, менш енергоємних і більш продуктивних, ґрунтозахисних агротехнічних заходів, високопродуктивних сортів, гібридів. У зв'язку з цим виникла необхідність дослідити комплекс питань з оптимізації водно-фізичного стану темно-каштанового ґрунту шляхом застосування удосконалених способів і глибини основного обробітку ґрунту в технології вирощування соняшнику в зрошуваних умовах південного степу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що раціональний обробіток ґрунту дає змогу покращити його водний режим, створити сприятливий фітосанітарний фон для сільськогосподарських рослин, а також оптимізувати агрофізичні, біологічні й агрохімічні властивості ґрунту, які б найкраще відповідали вимогам культури [1, с. 505; 2, с. 1248–1255].

Багаторічні дослідження науковців тривалий час рекомендували сільському господарству України застосування в сівозмінах на зрошуваних землях різноглибинного обробітку з використанням плугів із передплужниками та двоярусних плугів. Так, О.О. Каплін при вирощуванні соняшнику в умовах зрошення на півдні України встановив, що більш сприятливі показники щільності складення орного шару (1,30–1,38 г/см³) для росту і розвитку рослин соняшнику впродовж вегетаційного періоду створювались за полицевого основного обробітку ґрунту [3, с. 13]. За даними О.І. Цилюрника та ін., встановлено однаковий рівень урожаю соняшнику як за оранки, так і за плоскорізного обробітку ґрунту в умовах північного степу України [4, с. 25–31]. Проте одностайної думки вчених щодо впливу способів обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин соняшнику та його урожайність нині немає.

Постановка завдання. Основна мета дослідження полягала у встановленні оптимального способу й глибини розпушування ґрунту при вирощуванні соняшнику в сівозмінах на зрошуваних землях південного степу України.

Програмою досліджень передбачалося вивчення змін агрофізичних властивостей ґрунту, встановлення витрат води на формування одиниці врожаю соняшнику та сумарного водоспоживання посівів за різних способів основного обробітку ґрунту, а також визначення економічної та енергетичної ефективності техно-

логії вирощування соняшнику за різних способів і прийомів основного обробітку ґрунту.

Дослідження проводили згідно загально визначених методик [5, с. 87] на темно-каштанових ґрунтах господарства ТОВ «Айленд» Новотроїцького району Херсонської області в 4-пільній плодозмінній сівозміні на зрошенні в зоні дії Каховської зрошувальної системи впродовж 2015–2016 рр. Попередник – пшениця озима. В досліді висівали середньостиглий гібрид соняшнику сербської селекції НС СУМО – 2017.

Схемою досліді передбачалося вивчення полицевого та безполицевого способів основного обробітку ґрунту під соняшник, які відрізнялися між собою глибиною розпушування та витратами матеріальних, трудових і енергетичних ресурсів на їх виконання:

1. полицевий обробіток ґрунту (контроль – оранка на глибину 25–27 см);
2. безполицевий обробіток ґрунту (чизельний обробіток на глибину 25–27 см);
3. безполицевий обробіток ґрунту (дисковий обробіток на глибину 12–14 см);
4. безполицевий обробіток ґрунту (чизельний обробіток на глибину 38–40 см).

Оранку в досліді проводили лемішним плугом ПЛН – 5-35, чизельний обробіток – лінійним ріпером John Deere 2700, дисковий обробіток – дисковою бороною ДМТ-4 «Диметра».

Розміщення варіантів у досліді систематичне. Повторність 4-разова, площа посівної ділянки 480 м², облікової – 50 м².

Впродовж вегетації соняшнику вологість шару ґрунту 0–100 см підтримували на рівні 75–80% від найменшої вологоємності (НВ).

Виклад основного матеріалу дослідження. Знаряддя з різною конструкцією робочих органів певною мірою впливають на весь комплекс агрофізичних властивостей і, насамперед, на щільність складення орного шару ґрунту. Підтримувати щільність складення орного шару ґрунту на рівні, що відповідає біологічним вимогам сільськогосподарських рослин, можна, головним чином, шляхом застосування відповідних способів і прийомів основного обробітку ґрунту.

А. Mountford та інші дослідники стверджують, що на родючих ґрунтах рослини розвивають розгалужену кореневу систему, завдяки чому довше використовують запаси ґрунтової вологи [6, с. 113]. Як зазначають G. Pasda, W. Deerenbrock [7, с. 31–36], під соняшник придатні неущільнені ґрунти з рН 6,5–7,5 та вмістом нітратного азоту не менше 50–70 кг/га. Б.С. Носко [8, с. 29–32] зазначає, що величина оптимальної щільності складення для посівів соняшнику коливається від 1,23 до 1,50 г/см³ залежно від типу ґрунту. Для чорноземів звичайних і південних суглинкових цей показник становить біля 1,1 г/см³.

В.В. Медведєв вважає, що на звичайних і південних чорноземах оптимальна щільність складення для росту й розвитку соняшнику складає 1,25–1,30 г/см³ [9, с. 157]. Згідно з результатами експериментальних досліджень, оптимальна щільність складення для росту й розвитку соняшнику на темно-каштанових середньосуглинкових ґрунтах степу України знаходиться в межах 1,25–1,30 г/см³ [10, с. 22]. Проте рівноважна щільність складення цього ґрунту становить для орного шару 1,38 г/см³. Тому для створення сприятливих умов для росту й розви-

тку культури необхідно застосовувати агротехнічні заходи, які б сприяли зниженню щільності складення й наближали її до оптимальних параметрів для соняшнику.

Відбір зразків ґрунту для визначення щільності складення орного шару в досліді проводили на початку вегетації соняшнику та перед збиранням врожаю.

Застосування в досліді оранки на глибину 25–27 см і чизельного обробітку ґрунту на 25–27 та 38–40 см забезпечувало формування щільності складення ґрунту на початку вегетації на рівні 1,29–1,31 г/см³ і лише в варіанті дискового обробітку на глибину 12–14 см цей показник становив 1,34 г/см³ і був вищим, ніж у контролі, на 0,04 г/см³, або 3,1%. Перед збиранням врожаю відбулося зростання досліджуваного показника в усіх варіантах досліду внаслідок ущільнюючої дії ґрунтообробних і посівних агрегатів, а також поливної води. Досліджуваний показник становив 1,33–1,37 г/см³, з максимальним значенням у варіанті дискового обробітку на 12–14 см, перевищуючи контроль на 0,04 г/см³, або 3,0% (табл. 1).

Таблиця 1

**Щільність складення шару ґрунту 0–40 см
за різних способів і прийомів основного обробітку, г/см³**

Спосіб основного обробітку	Глибина й прийом обробітку ґрунту, см	Роки		
		2015 р.	2016 р.	Середнє
Полицевий	25–27 (о)	1,29	1,31	1,30
Безполицевий	25–27 (ч)	1,30	1,32	1,31
Безполицевий	12–14 (д)	1,34	1,35	1,34
Безполицевий	38–40 (ч)	1,27	1,31	1,29
НІР _{0,5, г/см³}		0,04	0,05	
Перед збиранням врожаю				
Полицевий	25–27 (о)	1,33	1,34	1,33
Безполицевий	25–27 (ч)	1,34	1,35	1,34
Безполицевий	12–14 (д)	1,37	1,38	1,37
Безполицевий	38–40 (ч)	1,33	1,34	1,33
НІР _{0,5, г/см³}		0,03	0,04	

Оптимальні параметри загальної пористості темно-каштанових ґрунтів для більшості с/г культур знаходяться в межах 50–54% від загального об'єму, що відповідає щільності складення 1,20–1,30 г/см³.

За експериментальними даними, пористість шару ґрунту 0–40 см знаходилася в межах 48,6–50,6% на початку вегетації культури та 47,5–49,0% – перед збиранням урожаю, а її мінімальні значення відповідали варіанту з найбільшим ущільненням – дисковому обробітку на 12–14 см (рис. 1).

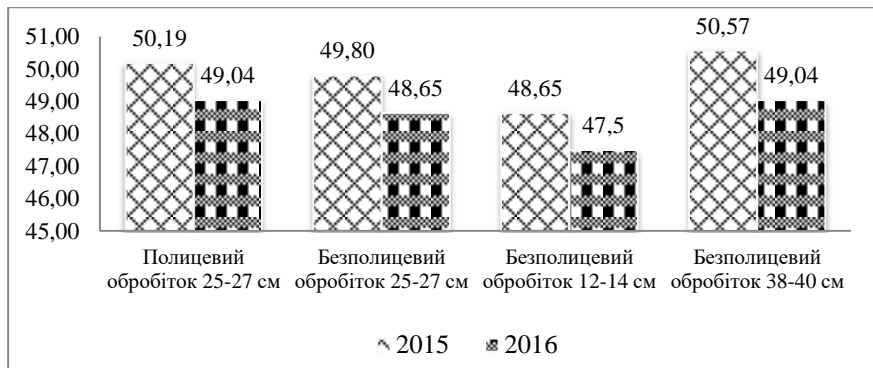


Рис. 1. – Пористість шару ґрунту 0–40 см за різних способів основного обробітку, % середнє за 2015–2016 рр.

Способи основного обробітку ґрунту та глибина розпушування певним чином впливали на показники водопроникності.

Найбільша швидкість поглинання води відповідала варіантам глибокого розпушування ґрунту незалежно від способів основного обробітку з максимальними показниками за чизельного обробітку на 38–40 см (варіант 4). Застосування мілкого дискового обробітку на 12–14 см знизило водопроникність ґрунту на 10,3% і 4,0% по періодах вегетації. Впродовж вегетаційного періоду досліджуванний показник у всіх варіантах дослідження знижувався, що пов'язано з підвищенням щільності складення орного шару та зниженням його пористості (табл. 2).

Таблиця 2

Водопроникність темно-каштанового ґрунту за різних способів і прийомів основного обробітку, мм/хв.

Середнє за 2015–2016 рр.

Спосіб основного обробітку	Глибина й прийом обробітку ґрунту, см	Строк визначення	
		на початку вегетації	перед збиранням врожаю
Полицевий	25–27 (о)	3,59	2,26
Безполицевий	25–27 (ч)	3,49	2,32
Безполицевий	12–14 (д)	3,22	2,17
Безполицевий	38–40 (ч)	3,69	2,46
НІР ₀₅ , мм/хв. (2015)		0,18	0,16
НІР ₀₅ , мм/хв. (2016)		0,17	0,11

Кількість ґрунтової вологи, використаної сільськогосподарськими культурами за період вегетації на транспірацію та випаровування ґрунтом, характеризує показник сумарного водоспоживання, який знаходився в досліді в межах 3097–3461 м³/га з найменшими значеннями у варіанті мілкого безполицевого обробітку ґрунту (табл. 3).

Таблиця 3

**Сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання соняшнику
за різних способів і прийомів основного обробітку ґрунту**

Спосіб основно-го обробітку ґрунту	Глибина й прийом обробітку ґрунту, см	Сумарне водоспоживання, м ³ /га			Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т		
		2015 р.	2016 р.	Середнє	2015 р.	2016 р.	Середнє
Полицевий	25–27 (о)	3307	3350	3328	1067	1015	1041
Безполицевий	25–27 (ч)	3374	3450	3412	1054	1189	1121
Безполицевий	12–14 (д)	3109	3085	3097	1351	1542	1446
Безполицевий	38–40 (ч)	3412	3510	3461	1066	1170	1118

Наскільки продуктивно рослини витрачають вологу на формування одиниці врожаю вказує коефіцієнт сумарного водоспоживання. Оскільки дисковий обробіток ґрунту на 12–14 см істотно знижував урожай, коефіцієнт водоспоживання в цьому варіанті був найвищим і склав за роки дослідження 1351 і 1542 м³/т, відповідно. Найбільш ефективно використання вологи на формування одиниці врожаю в середньому за 2015–2016 рр. встановлено в варіанті оранки на глибину 25–27 см – 1041 м³/т.

Результати експериментальних досліджень 2015–2016 рр. дали змогу виявити вплив способів і глибини основного обробітку ґрунту на рівень врожаю культури (табл. 4).

Таблиця 4

**Урожайність соняшнику залежно від способів і прийомів
основного обробітку ґрунту, т/га**

Спосіб основно-го обробітку ґрунту	Глибина й прийом обробітку ґрунту, см	Роки		Середнє	Прибавка, т/га
		2015	2016		
Полицевий	25–27 (о)	3,1	3,3	3,2	-
Безполицевий	25–27 (ч)	3,2	2,9	3,0	-0,2
Безполицевий	12–14 (д)	2,3	2,0	2,1	-1,1
Безполицевий	38–40 (ч)	3,2	3,0	3,1	-0,1

НІР₀₅, т/га 0,1 0,2

У варіанті мілкового безполицевого обробітку ґрунту на 12–14 см відбулось істотне зниження урожайності насіння соняшнику на 1,1 т/га за НІР₀₅ – 0,1 і 0,2 т/га. Заміна оранки на глибину 25–27 см чизельним обробітком на 25–27 та 38–40 см призвела до зменшення урожайності культури на 0,2 і 0,1 т/га відповідно.

Серед досліджуваних способів основного обробітку ґрунту найнижчу собівартість (6139,76 грн/т), максимальні показники чистого прибутку (13312,76 грн/га) і рівня рентабельності (68%) встановлено за оранки на глибину 25–27 см. А проведення чизельного обробітку на 25–27 см, дискового обробітку на глибину

12–14 см та чизельного розпушування на 38–40 см, зменшувало чистий прибуток на 16,6, 74,8 і 13,4% відповідно. Найменший рівень рентабельності одержано в варіанті дискового обробітку на 12–14 см, який був нижчий за контроль на 73,5% (табл. 5).

Таблиця 5

**Економічна ефективність технологій вирощування соняшнику
за різних способів і прийомів основного обробітку ґрунту**

Середнє за 2015–2016 рр.

Показники	Полицевий обробіток 25–27 см (контроль)	Безполи- цевий обробіток 25–27 см	Безполи- цевий обробіток 12–14 см	Безполи- цевий обробіток 38–40 см
Урожайність, т/га	3,20	3,00	2,10	3,10
Вартість продукції, грн./га	32960,00	30900,00	21630,00	31930,00
Виробничі витрати грн./га	19647,24	19799,90	18278,18	20405,62
Собівартість 1 т, грн	6139,76	6599,97	8703,89	6582,4
Чистий прибуток, грн./га	13312,76	11100,10	3351,81	11524,38
Рівень рентабельності, %	68	56	18	56

Енергетична оцінка ефективності технологій вирощування соняшнику за різних способів і прийомів основного обробітку ґрунту показала, що варіанти полицевого обробітку (оранка на 25–27 см) та безполіцевого обробітку (чизельне розпушування на 38–40 см) ґрунту забезпечили максимальні показники приходу енергії з урожаєм (19,79 і 19,17 ГДж/га) (табл. 6).

Таблиця 6

**Енергетична ефективність технологій вирощування соняшнику
за різних способів і прийомів основного обробітку ґрунту**

Середнє за 2015–2016 рр.

Показники	Полицевий обробіток 25–27 см (контроль)	Безполи- цевий обробі- ток 25–27 см	Безполи- цевий обробі- ток 12–14 см	Безполи- цевий обробі- ток 38–40 см
Витрати енергії на вирощування культури, ГДж/га	14,64	13,33	12,70	15,34
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	19,79	16,86	12,98	19,17
Приріст енергії, ГДж/га	5,15	3,53	0,28	5,30
Енергетичний коефіцієнт	1,35	1,26	1,02	1,25
Енергоємність продукції, ГДж/т	4,58	4,44	6,05	4,93

Порівнюючи коефіцієнт енергетичної ефективності, можна зробити висновок, що найменша окупність витрат формувалася у варіанті дискового обробітку на 12–14 см, де коефіцієнт енергетичної ефективності склав 1,02, в той час як за оранки на 25–27 см він становив 1,35 і був вищим на 32,3%.

Висновки і пропозиції. Застосування в досліді полицевого обробітку ґрунту (оранка на 25–27), порівняно з безполицевим глибоким та мілким обробітком, сприяло формуванню агрофізичних властивостей темно-каштанового середньо-сутлинкового ґрунту, наближених до оптимальних, ефективному використанню вологи на формування одиниці врожаю соняшнику, і забезпечило отримання врожайності культури по роках досліджень у межах 3,1–3,3 т/га з рівнем рентабельності 68%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Грабак Н.Х. Наукове обґрунтування та практичні основи обробітку еродованих ґрунтів Степової зони України: дис. ...докт. с.-г. наук: 06.01.01 «Землеробство». Луганськ, 1996. 505 с.
2. Broome M.L. Vegetation Control for No-Tillage Corn Planted into Warm-Season Perennial Species / M.L. Broome, G.B. Triplett Jr., and C.E. Watson Jr. *Agron. J.* № 92. 2000. P. 1248–1255.
3. Каплін О.О. Вплив попередників, способів обробітку ґрунту та мінеральних добрив на продуктивність скоростиглих гібридів соняшнику при зрошенні: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації». Херсон, 2005. 13 с.
4. Циліорик О.І. Вплив мінімального обробітку ґрунту та удобрення на ріст і розвиток рослин соняшнику в умовах Північного Степу / О.І. Циліорик, В.М. Судак. *Вісник Дніпропетровського Державного аграрно-економічного університету*. 2016. № 1. С. 25–31.
5. Методика польових досліджень на зрошуваних землях: навч. посіб. / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковішін. Херсон: Грін Д. С., 2014. 448 с.
6. Mountford A. *English in Agriculture / English in focus*. Oxford University Press. 1995. 113 p.
7. Pasda G. Grund lag en der Ertragshildung bei der sonne blume / *Helianthus annuus.L.* / G. Pasda, W. Diepenbrock. *Jenet. Select. Evolut.* 1989. № 21.3. P. 31–36.
8. Носко Б.С. Проблемы управления плодородием почвы. *Земледелие*. 1984. № 4. С. 29–32.
9. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. М.: Агропромиздат, 1988. 157 с.
10. Малярчук М.П. Формування систем основного обробітку ґрунту в агробіогеоценозах на меліорованих землях південної посушливої та сухостепової ґрунтово-екологічних підзон України: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / М.П. Малярчук, Р.А. Вожегова, О.Є. Марковська. Херсон: Айлант, 2012. 180 с.

УДК 635.54:631.527

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Миколайко В.П. – к. с.-г. н., професор кафедри біології та методики її навчання,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Доронін В.А. – д. с.-г. н., професор,
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
Національної України академії аграрних наук України
Полищук В.В. – д. с.-г. н., професор,
Уманський національний університет садівництва
Карпук Л.М. – д. с.-г. н., професор,
Білоцерківський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень економічної ефективності вирощування насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агрозаходів – схем садіння коренеплідів, чеканки та краплинного зрошення. Встановлено, що в умовах краплинного зрошення всі елементи технології вирощування цикорію, що вивчався в досліді, забезпечили не лише підвищення врожайності насіння, а й отримання високого річного економічного ефекту. За режиму зволоження, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримували на рівні 60%, а в міжфазний період «цвітіння–достигання насіння» 80% від НВ отримано найвищу річну економічну ефективність – 11488,6 грн./га та рівень рентабельності – 67%.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, зрошення, урожайність насіння, рівень рентабельності, економічний ефект.

Миколайко В.П., Доронін В.А., Полищук В.В., Карпук Л.М. Экономическая эффективность выращивания семян цикория корнеплодного в зависимости от комплексного применения элементов технологии в условиях капельного орошения

В статье приведены результаты исследований экономической эффективности выращивания семян цикория корнеплодного в зависимости от комплекса агроприемов – схем посадки корнеплодов, чеканки и капельного орошения. Установлено, что в условиях капельного орошения все элементы технологии выращивания цикория, которые изучались в опыте, обеспечили не только повышение урожайности семян, а и получение высокого годового экономического эффекта. При режиме увлажнения, когда к фазе цветения влажность почвы поддерживали на уровне 60%, а в междуфазный период «цветения-созревания семян» 80% от НВ получено наивысшую годовую экономическую эффективность – 11488,6 грн./га и уровень рентабельности – 67%.

Ключевые слова: цикорий корнеплодный, орошение, урожайность семян, уровень рентабельности, экономический эффект.

Mykolaiko V.P., Doronin V.A., Polishchuk V.V., Karpuk L.M. Economic efficiency of seeds growing of Chicory root depending on complex application of technology elements in the conditions of drop irrigation

Results of the research concerning economic efficiency of seeds growing of Chicory root depending on complex of agricultural methods – schemes of root crops planting, top removal and drop irrigation were presented in the article. It was established that all the elements of the methods of Chicory root growing in the conditions of drop irrigation studied in the experiment, provided not only increase in seed yielding capacity but also receiving of high yearly economic effect. The highest yearly economic efficiency of 11 488.6 UAH/ha and profitability level of 67% was obtained under irrigation, when soil moisture was kept at the level of 60% before flowering period, and at the level of 80% of the least moisture capacity during inter-period “flowering – seed ripening”.

Key words: Chicory root, irrigation, seed yielding capacity, profitability level, economic effect.

Постановка проблеми. Цикорій коренеплідний (*Cichorium intybus* L. var. *sativum* Lam.) як промислова культура для виробництва інуліну вирощується переважно у Західній Європі і меншою мірою в інших частинах світу [1; 2]. Інулін належить до фруктанів лінійного $\beta(2,1)$ -типу, який широко використовується як пробіотик з антиоксидантними властивостями [3]. В Україні, Росії, Білорусі цикорій коренеплідний почали культивувати лише у передвоєнні роки. В Україні посівні площі становили більш 3,5 тис. га, а в світі – понад 70 тис. га [4; 5].

Цінність цикорію коренеплідного визначається вмістом у коренеплодах інуліну, фруктози, інтибіну і цикореолу. Цикорій із незапам'ятних часів широко застосовується в народній медицині під час лікування хворих на діабет, хвороби печінки, шлунка, нирок, серця, нервових та інших захворювань. Визнає лікувальне значення цієї рослини й офіційна медицина, завдяки чому базі продуктів переробки цикорію створено понад 40 лікарських препаратів. Дослідженнями Паризької медичної лабораторії встановлено, що коренеплоди цикорію містять 33 елементи і вітаміни А, Е, В, В₂, В₁₂, РР. Листя цикорію містять велику кількість вуглеводів і тому є цінним поживним соковитим кормом для сільськогосподарських тварин [6].

Коренеплоди цикорію є цінною сировиною для виготовлення фруктози – незамінного атрибуту дитячого харчування, а також пектинів. Цикорій також використовують при виготовленні цукерок, печива, тортів, пива тощо. Саме тому він високо цінується на світовому ринку [4; 7].

Незважаючи на велике народногосподарське значення та економічну вигідність вирощування цикорію, площі під цією цінною рослиною залишаються незначними. Привабливість культури кореневого цикорію для сільськогосподарських товаровиробників дещо занижена через велику трудомісткість і велику частку ручної праці під час вирощування і, насамперед, збирання коренеплодів. Сучасне сільськогосподарське виробництво вкрай потребує нових вітчизняних сортів і гібридів цикорію коренеплідного, що поєднують у собі високу врожайність і хіміко–технологічні якості, що мають форму коренеплоду, придатну для механізованого збирання [6], адаптованих до ґрунтового–кліматичних умов України [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосуванням прийомів направленою регулювання ростових процесів можна уникнути утворення значної кількості дрібного насіння. Одним із таких прийомів є чеканка, яка спрямована на обмеження росту рослин, а це покращує умови збирання насіння, зменшуються втрати, підвищується урожайність і його якість. За чеканки формуються продуктивніші насінники, що зумовлює обмеження росту центрального стебла і поживні речовини активніше надходять у бічні пагони, що покращує їх ріст та розвиток і, відповідно, підвищується їх продуктивність [9; 10].

Урожайність і якість насіння залежить від густоти рослин, яка регулюється схемою садіння маточних коренеплодів. При створенні насінниками відповідної площі живлення можна отримати хорошу урожайність насіння за використання маточних коренеплодів будь-яких розмірів. Дослідженнями встановлено, що у разі садіння маточних коренеплодів цукрових буряків за схемою 70×35 см урожайність насіння підвищувалася на 0,60–0,78 т/га, порівняно зі схемою садіння 70×70 см [11].

Враховуючи зміну клімату в світі і в Україні, доцільно зосередити дослідження аграрної науки на розв'язанні завдань максимального збереження та раціонального використання наявних у регіонах водних ресурсів і опадів. Одним із способів раціонального використання водних ресурсів є впровадження краплинного зрошення. Це обов'язковий і високоефективний інструмент інтенсивного ведення сільськогосподарського виробництва, який забезпечує економію поливної води в 4–5 разів, електроенергії – до 70%, добрив – до 50%, а ефективність використання поливної води збільшується і становить 85–90% [12].

В Україні краплинне зрошення широко застосовується за вирощування овочевих культур. Застосування його за вирощування інших сільськогосподарських культур майже відсутнє. Дослідженнями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків доведено, що за вирощування гібридного насіння цукрових буряків за краплинного зрошення урожайність його підвищувалася на 0,13–0,33 т/га, порівняно з контролем без зрошення [13].

Постановка завдання. Правобережна частина Центрального Лісостепу України характеризується нестійким зволоженням, що підвищує ризики отримання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур і особливо їх насіння. В умовах глобального потепління клімату ці ризики збільшуються. Навіть адаптовані до ґрунтово-кліматичних та екологічних умов цієї зони сорти цикорію коренеплідного, які створені в цій зоні, можуть істотно знизити насінневу продуктивність – урожайність та якість насіння. Саме в цій зоні розміщена Уманська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (нині – дослідна станція тютюництва НААН), де проводилися дослідження. Враховуючи кліматичні умови, що утворюються останнім часом, та значні переваги краплинного зрошення, вирощування високоякісного врожаю насіння цикорію коренеплідного та запобігання несприятливих засушливих умов, його доцільно вирощувати з використанням краплинного зрошення. Цикорій коренеплідний дуже вимогливий до умов зволоження, тому на характер формування насіння з високою якістю значний вплив має і краплинне зрошення. Програмою досліджень було передбачено визначити економічну ефективність вирощування насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексу агрозаходів – схем садіння коренеплодів, чеканки та краплинного зрошення. Раніше такі дослідження не проводилися.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основні економічні показники (собівартість 1 т насіння, витрати на 1 га насінників) визначали, користуючись технологічними картами вирощування насіння цикорію в богарних умовах та за краплинного зрошення, в яку вводили змінні величини, а саме: врожайність насіння з польових дослідів, вартість висаджених коренеплодів залежно від схем садіння висадків, обсяги вороху насіння після обмолоту та його очистку, вартість поливу. Вартість маточних коренеплодів цикорію визначали за технологічною картою їх вирощування. Річний економічний ефект застосування агрозаходів розраховували порівняно з абсолютним контролем та залежно від режимів краплинного зрошення (табл. 1).

Таблиця 1

Економічна ефективність вирощування насіння цикорію коренеплідного в умовах краплинного зрошення (середнє за 2012–2015 рр.)

зрошення	Варіант		Урожайність насіння, т/га	Собівартість насіння, грн/т	Середня ціна реалізації (без ПДВ), грн/т	Рівень рентабельності, %	Річний економічний ефект, грн/га
	схеми садіння, см	регулювання росту та розвитку рослин – чеканка					
Без зрошення (контроль)	60 × 45	Без чеканки	0,40	24379,6	50000	105,1	-
		Чеканка	0,45	21856,6	50000	128,8	-
	45 × 25	Без чеканки	0,44	39676,7	50000	26,0	-
		Чеканка	0,49	35798,0	50000	39,7	-
Зрошення. Вологість ґрунту 60% НВ упродовж вегетації.	60 × 45	Без чеканки	0,66	29481,1	50000	69,6	3294,3
		Чеканка	0,68	29145,6	50000	71,6	1516,5
	45 × 25	Без чеканки	0,70	38804,9	50000	28,8	3294,3
		Чеканка	0,73	37705,9	50000	32,6	2008,0
Зрошення. Вологість ґрунту до цвітіння 60% у фазу цвітіння – досягання насіння 80% НВ	60 × 45	Без чеканки	0,73	26681,8	50000	87,4	6774,1
		Чеканка	0,78	25437,1	50000	96,6	6494,6
	45 × 25	Без чеканки	0,84	32756,9	50000	54,5	10269,5
		Чеканка	0,92	29948,2	50000	67,0	11488,6

Доцільно зазначити, що порівняно з контролем усі агрозаходи в умовах краплинного зрошення забезпечили не лише підвищення врожайності насіння, а й отримання високого річного економічного ефекту. За підтримання вологості ґрунту на рівні 60% від НВ упродовж вегетаційного періоду річний економічний ефект був нижчим, ніж за режиму зволоження, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримували на рівні 60%, а в міжфазний період «цвітіння–досягання насіння» – 80% від НВ.

За першого режиму зволоження при садінні висадків за схемою 45×25 см хоча і отримано річний економічний ефект, але цей варіант мав найменший рівень рентабельності – від 28,8 до 32,6%. Урожайність насіння в цих варіантах не перекрыла значні додаткових витрат на висаджені маточні коренеплоди та інші витрати. За схеми садіння 60×45 см за такого режиму зрошення отримано меншу економічну ефективність, але виробництво насіння було рентабельним, рівень рентабельності становив 69,6 та 71,6%. Найвищу річну економічну ефективність – 11488,6 грн/га та рівень рентабельності – 67% отримано за схеми садіння висадків 45×25 см при проведенні чеканки за режиму зволоження, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримували на рівні 60%, а у міжфазний період «цвітіння–досягання насіння» 80% від НВ. За цього режиму зволоження за обох схем садіння висадків із чеканкою та без її застосування виробництво

насіння було рентабельним з високим (> 6000 грн./га) річним економічним ефектом.

Показники річного економічного ефекту за режиму зрошення, де вологість ґрунту була на рівні 60% до фази цвітіння, а у міжфазний період «цвітіння–достигання насіння» – 80% від НВ, порівняно з режимом, де вологість підтримували на рівні 60% від НВ упродовж вегетаційного періоду, наведено у табл. 2.

Порівняльна характеристика річного економічного ефекту за вирощування насіння в умовах краплинного зрошення, коли вологість ґрунту підтримували на рівні 60% до фази цвітіння і 80% від НВ у міжфазний період «цвітіння–достигання насіння», дає змогу стверджувати, що останній був ефективнішим за обох схем садіння висадків, хоча витрати на вирощування насіння були вищими, що зумовлено збільшенням кількості поливів і, відповідно, витрат на зрошення.

Таблиця 2

Економічна ефективність вирощування насіння цикорію коренеплідного залежно від режиму краплинного зрошення (середнє за 2012–2015 рр.)

зрошення	Варіант		Урожайність насіння, т/га	Собівартість насіння, грн/т	Середня ціна реалізації (без ПДВ), грн/т	Рівень рентабельності, %	Річний економічний ефект, грн/га
	схеми садіння, см	регулювання росту та розвитку рослин – чеканка					
Зрошення. Вологість ґрунту 60% НВ упродовж вегетації	60×45	Без чеканки	0,66	29481,1	50000	69,6	-
		Чеканка	0,68	29145,6	50000	71,6	-
	45×25	Без чеканки	0,70	38804,9	50000	28,8	-
		Чеканка	0,73	37705,9	50000	32,6	-
Зрошення. Вологість ґрунту до цвітіння 60% у фазу цвітіння – достигання насіння 80% НВ.	60× 45	Без чеканки	0,73	26681,8	50000	87,4	3479,8
		Чеканка	0,78	25437,1	50000	96,6	4978,1
	45 × 25	Без чеканки	0,84	32756,9	50000	54,5	6975,2
		Чеканка	0,92	29948,2	50000	67,0	9873,9

Цей режим зрошення забезпечив не лише істотне підвищення урожайності насіння, отримання високого річного економічного ефекту, а й рентабельне його виробництво. Рівень рентабельності, залежно від схем садіння висадків та способу регулювання росту і розвитку насінників, знаходився в межах від 54,5 до 96,6%.

Висновки і перспективи. В умовах краплинного зрошення всі елементи технології вирощування цикорію, що вивчався в досліді, забезпечили не лише підвищення врожайності насіння, а й отримання високого річного економічного ефекту. За підтримання вологості ґрунту на рівні 60% від НВ впродовж вегетаційного періоду річний економічний ефект був нижчим, ніж за режиму зво-

ження, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримували на рівні 60%, а в між фазний період «цвітіння–достигання насіння» 80% від НВ. За цього режиму зволоження отримано найвищу річну економічну ефективність – 11488,6 грн./га та рівень рентабельності – 67% за схеми садіння висадків 45×25 см при проведенні чеканки насінників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Vandoorne B. Water stress drastically reduces root growth and inulin yield in *Cichorium intybus* (var. *sativum*) independently of photosynthesis / B. Vandoorne, A.-S. Mathieu, W. Van den Ende, R. Vergauwen, C. Périlleux, M. Javaux and S. Lutts. *Journal of Experimental Botany*. 2012. Vol. 63, № 12. P. 4359–4373.
2. Assessment report on *Cichorium intybus* L., radix Based on Article 16d(1), Article 16f and Article 16h of Directive 2001/83/EC as amended (traditional use). European Medicines Agency, 2013. 15 p.
3. Stoyanova S. The food additives inulin and stevioside counteract oxidative stress / S. Stoyanova, J. Geuns, E. Hideg, W. Van den Ende. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2011. Vol. 62, № 3. P. 207–214.
4. Борисюк В.О. Деякі біологічні особливості цикорію коренеплідного / В.О. Борисюк, К.М. Маковецький. *Зб. наук. праць ЦБ*. 2000. Вип. 2. С. 144–151.
5. Борисюк В.О. Взаємозв'язок між масою коренеплодів цикорію коренеплідного і вмістом у них інуліну / В.О. Борисюк, К.М. Маковецький, О.В. Ткач. *Зб. наук. праць ЦБ*. 2000. Вип. 2. С. 151–157.
6. Бьютнова О.М. Селекція корневого цикорія на урожайність и качество: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: спец.: 06.01.05 «Селекція и семеноводство сельскохозяйственных растений». Москва, 2011. 21 с.
7. Дугин П.И. Проблемы становления и развития рынка цикорія / П.И. Дугин, Л.Н. Иванихина, А.А. Иванихин. *Международ. с.-х. журнал*. 2000. № 1. С. 51–60.
8. Яценко А.О. Цикорій коренеплідний: Біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів: навч. посібник. Умань:ФЦБ УААН, 2003. 161 с.
9. Ярмольок Г.И. Цитологические и эмбриологические исследования в селекции сахарной свеклы / Г.И. Ярмольок, Э.И. Ширяева. *Методические рекомендации АН УССР: Украинское общество генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова; ВНИС. К.– Наукова думка*. 1982. 56 с.
10. Балан В.Н. Биология и агротехника безвысадочных семенников корнеплодных культур в орошаемых условиях юга Украины / В.Н. Балан, А.Е. Тарабрин, А.В. Корнейчук. Под ред. Балана В.Н. К.: Нора-принт, 2001. 350 с.
11. Насінництво та насіннезнавство цукрових буряків: Навч. посіб. / В.А. Доронін, В.В. Поліщук, А.В. Доронін, М.В. Бусол, В.П. Миколайко, Л.М. Карпук. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві» (Видавець «Сочінський»), 2014. 294 с.
12. Ушкаренко В.О. Застосування крапельного зрошення у вирощуванні овочевих культур відкритого ґрунту / В.О. Ушкаренко, А.В. Шепель, Д.В. Пуценко. *Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць*. Херсон: Айлант. 2006. Вип. 46. С. 124–12
13. Гізбуллін Н.Г. Краплинному зрошенню в буряківництві наука говорить так / Н.Г. Гізбуллін, Л.С. Андреева, В.А. Доронін, І.А. Моргун. *Цукрові буряки*. 2014. № 6. С. 6–8.

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 636.127.1.082.2

ІНБРИДИНГ У РОДОВОДАХ ОРЛОВСЬКИХ РИСАКІВ КЛАСУ 2.05

Буренко А.В. – аспірант,
Національний університет біоресурсів та природокористування України

Робота присвячена вивченню застосування інбридингу та аутбридингу при отриманні рисаків орловської породи класу 2.05 і жвавіше на дистанцію 1600 метрів з урахуванням їх лінійної приналежності та породності. Виявлений вплив варіантів добору на жвавість та екстер'єр досліджуваного поголів'я.

Ключові слова: орловська рисиста порода, жвавість, клас 2.05, коефіцієнт інбридингу, аутбридинг.

Буренко А.В. Инбридинг у родословных орловских рысаков класса 2.05

Робота посвящена изучению применения инбридинга и аутбридинга при получении рысаков орловской породы класса 2.05 и резвее на дистанции 1600 метров с учетом их линейной принадлежности и породности. Выявлено влияние вариантов подбора на резвость и экстерьер исследуемого поголовья.

Ключевые слова: орловская рысистая порода, резвость, класс 2.05, коэффициент инбридинга, аутбридинг.

Burenko A.V. Inbreeding in the Orlov Trotter's bloodlines (class 2.05)

The academic affairs is devoted to the study of the use of inbreeding and outbreeding in the production of Orlov Trotter breed class 2.05 and faster at a distance of 1600 meters, including their linearity and breed. Identified the influence of the selection options on the speed and the appearance of the investigated livestock is revealed.

Key words: Orlov Trotter breed, speediness, class 2.05, coefficient of inbreeding, outbreeding.

Постановка проблеми. Орловський рисак – одна зі старіших заводських порід у світі, перша рисиста, виведена графом О.Г. Орловим у XVIII столітті. Порода створювалась для універсального широкого використання. Проте, у зв'язку зі зниженням ролі коня у сільському господарстві, підвищився інтерес до використання орловського рисака у біговому спорті. Тому основним напрямком селекції стала жвавість, або призова роботоздатність. Орловські рисаки класу 2.05 – коні видатної роботоздатності, яких за 240-річну історію виявлено лише 272 голови (станом на 01.01.2017). Слід зауважити, що орловський рисак є «найтихішою» породою серед існуючих рисистих. Тому з метою утримання і закріплення у потомстві генетичної інформації особливо цінних тварин, підвищення однорідності і спадкової стійкості тварин, при гомогенному підборі, при створенні нових порід, ліній та родин, а також їх консолідації застосовують інбридинг.

Вважається, що при інбридингу на видатних предків створюється генетична база для покращення і досягнення прогресу, бо властивості спільного предку посилюються і передаються нащадкам.

При чистопородному розведенні, де основна увага приділяється роботі за лініями, інбридинг є одним із найважливіших методів удосконалення породи.

При становленні орловської рисистої породи для консолідації бажаних ознак застосовувався тісний інбридинг, особливо на родоначальника породи, сірого жеребця Барса I.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Г.О. Рождественською було встановлено, що з підвищенням рівня інбридингу зазначається чітка тенденція до погіршення основних селекційних ознак у орловського рисака: вираженого типу і правильного екстер'єру, промірів, а також пристосування.

Аналізуючи походження орловських рисаків XIX сторіччя, проф. В.О. Вітт та інші історики породи пов'язували цінність плідників та маток із наявністю в їх родовах інбридингу на видатних предків або на їх комплекс. У період становлення породи інбридинг на цінних її представників був необхідним і ефективним.

Рівень інбридингу, при якому спостерігається погіршення всіх господарсько-корисних ознак, називається рівнем інбридинг-депресії. У коней орловської рисистої породи інбридинг-депресія відмічається при інбридингу вище 6%. Насамперед погіршується баланс ознак (вираженість типу, правильність екстер'єру, призові здібності) [2, с. 110].

При проведенні досліджень Л.А. Храбрової і Н.В. Блохіної визначена динаміка змін ступеню гомозиготності зі збільшенням коефіцієнту інбридингу у коней орловської рисистої породи. Вона має однонаправлену тенденцію. У всіх досліджуваних коней (n=1194) була відмічена закономірність різкого зниження ступеня гомозиготності орловських рисаків при коефіцієнті інбридингу на рівні 5,1-6,0% [5, с. 156].

Рівень інбридингу для коней орловської рисистої породи класу 2.05 окремо не визначався.

Постановка завдання. Виходячи із наведеного, постало питання визначення варіантів добору у коней високого бігового класу в орловській рисистій породі для аналізу тенденції прояву високої роботоздатності.

Метою роботи був аналіз ефективності підборів у родовах орловських рисаків видатної роботоздатності (класу 2.05) на наявність у них спорідненого парування та визначення ступеня інбридингу (за Райтом – Кисловським).

Об'єктом дослідження послужили відомості про коней орловської рисистої породи (родоводи на п'ять рядів предків), які показали у випробуваннях жвавистість 2.05 і жвавіше на дистанцію 1600 метрів станом на 01.01.2017. Всього 272 голови.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз зібраного матеріалу свідчить, що найбільша кількість орловських рисаків класу 2.05 отримана при віддаленому інбридингу з коефіцієнтом 0,1-1,0 % – 101 голова, як у цілому по всій вибірці, так і у розрізі ліній. І у середньому склала 37,1%.

Зі зростанням ступеню інбридингу кількість рисаків високого бігового класу зменшується, при тісному інбридингу (7,1 % і вище) виявлено 6 голів, або 2,2 % (таблиця 1).

Таблиця 1

Коефіцієнт інбридингу орловських рисаків класу 2.05 у розрізі ліній

Лінія	n	Коефіцієнт інбридингу, %								
		0	0,1-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	7,1 і вище
Піона	93	8,6	33,3	30,1	8,6	7,5	4,3	2,2	2,2	3,2
Пілола	59	13,6	37,3	25,4	11,9	6,8	1,7	1,7	0,0	1,7
Болтіка	33	18,2	33,3	18,2	9,1	9,1	12,1	0,0	0,0	0,0
Отбоя	19	31,6	42,1	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0
Проліва	18	16,7	38,9	16,7	5,6	16,7	5,6	0,0	0,0	0,0
Барчука	25	4,0	44,0	28,0	12,0	8,0	4,0	0,0	0,0	0,0
Воїна	9	33,3	22,2	11,1	11,1	11,1	0,0	0,0	0,0	11,1
Ветра	6	16,7	83,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Успеха	5	40,0	40,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Корешка	3	33,3	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3
Інші	2	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
По групам	272	14,7	37,1	23,9	8,5	7,4	4,0	1,1	1,1	2,2

У родоводах орловських рисаків класу 2.05 найвищий коефіцієнт інбридингу був визначений у жеребців лінії Піона: Вратарь – 8,01%, 2009 р.н., Дібрівського кінного заводу і Фрак – 9,37%, 1998 р.н., Московського кінного заводу (рис. 1). Середній рівень інбридингу по вибірці (n=272) склав 1,7%.



Рис. 1. Жеребець Фрак 2.04,1 (Капрон – Фраза), 1998 р.н.

З 272 голів орловських рисаків класу 2.05 лише 40 голів, або 14,7% були аутбредними. Серед аутбредних коней переважав топкросинг (інбредний батько, мати аутбредна) – 15 голів, або 37,5% (таблиця 2).

Таблиця 2

**Варіанти добору орловських рисаків класу 2.05
з урахуванням інбридингу, скороспілості та породності**

Варіанти добору	Поголів'я		Скороспілість	У тому числі потомки жеребців, n*			
	n	%		чисто-породних орловських	чисто-кровних верхових	стандартбредних	російських рисистих
Аутбридинг							
ауткросинг	9	22,5	6,22±0,60	4	4	2	2
топкросинг	15	37,5	6,07±0,28	12	3	0	0
боттомкросинг	11	27,5	5,45±0,39	7	3	1	0
інбредлайнкросинг	5	12,5	3,80±0,20	1	3	1	0
По групах	40	14,7	5,39±0,37	24	13	4	2
Інбридинг (%)							
0,1-1,0	101	37,1	5,58±0,16	66	23	11	4
1,1-2,0	65	23,9	5,34±0,17	43	16	8	2
2,1-3,0	23	8,5	5,48±0,31	16	5	4	2
3,1-4,0	20	7,4	5,40±1,18	8	10	4	0
4,1-5,0	11	4,0	5,18±0,33	4	6	4	0
5,1-6,0	3	1,1	6,70±0,88	1	2	1	0
6,1-7,0	3	1,1	5,30±1,20	2	1	1	0
7,1 і вище	6	2,2	7,30±1,17	3	3	1	0
По групах	232	85,3	5,79±0,68	143	66	34	8

*– у деяких родовах пробандів зустрічаються предки декількох порід

Серед форм аутбридингу було виявлено, що «найскороспіліший» варіант підбору – інбредлайнкросинг. Середній вік встановлення рекорду – 3,80 років. Проте вираховані дані не дають об'єктивної оцінки через малу чисельність представників даного варіанту підбору – 5 голів. Зі зростанням коефіцієнту гомозиготності середній вік встановлення рекорду дещо скорочується – від 5,58 (0,1-1,0 %) до 5,18 років (4,1-5,0 %). Але при тісному інбридингу (7,1% і вище), скороспілість знижується до 7,3 років.

Взаємозв'язок впливу чистопородних орловців класу 2.05 і тих, в яких присутне прилиття крові наступне. Серед неспорідненого парування переважав топкросинг – 12 голів. Він зустрічався у чистопородних рисаків. Коефіцієнт інбридингу від 0,1% до 2,0% переважав як у чистопородних, так і у коней з різною кровністю. Тому, вплив інбридингу не залежить від чистопородності чи прилиття крові орловським рисакам класу 2.05.

Таблиця 3

**Варіанти добору орловських рисаків класу 2.05
з урахуванням типів інбридингу**

Лінія, рік народження родоначальника	n	Аутбидинг		Типи інбридингу					
				простий		множинний		комплексний	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Піона, 1966	93	8	8,6	15	16,1	6	6,5	64	68,8
Пілота, 1932	59	8	13,6	14	23,7	4	6,8	33	55,9
Болтіка, 1958	33	6	18,2	9	27,3	3	9,1	15	45,5
Отбоя, 1934	19	6	31,6	8	42,1	1	5,3	4	21,1
Проліва, 1940	18	3	16,7	5	27,8	0	0,0	10	55,6
Барчука, 1912	25	1	4,0	6	24,0	4	16,0	14	56,0
Воїна, 1918	9	3	33,3	2	22,2	1	11,1	3	33,3
Ветра, 1939	6	1	16,7	2	33,3	0	0,0	3	50,0
Успеха, 1953	5	2	40,0	1	20,0	0	0,0	2	40,0
Корешка, 1892	3	1	33,3	1	33,3	0	0,0	1	33,3
Інші	2	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
ВСЬОГО	272	40	14,7	64	23,5	19	7,0	149	54,8

З таблиці 3 видно, що найбільше коней орловської породи класу 2.05 – 149 гол. (54,8%) було отримано при комплексному інбридингу. Це зумовлено тим, що орловський рисак – порода з обмеженим об'ємом племінного ядра.

Родоначальники ліній – Піон, Пілот, Успех – були аутбредними, напівбрати Ковбой і Кіпр мали ступінь інбридингу 0,98%. Видатні рекордисти та жеребці плідники, які ввійшли у клас 2.05, мали наступні коефіцієнти інбридингу. Улов і Мазок були також аутбредні. Дротік, Уклон, Куплет та Іппік мали коефіцієнт інбридингу від 1,18% до 1,59%. Проте, зустрічалися і вищі значення: Кубік – 4,1%, Афоризм – 3,9%. Пеон – 2,73% та ін.

Серед 21 орловської рисистої кобили, які ввійшли у клас 2.05, коефіцієнт інбридингу коливався від 0,39% до 7,23% (Коліма 2009 р.н., Чесменського кінного заводу, лінія Піона). Середній рівень інбридингу у кобил склав 2,1%. З них виявлено 5 аутбредних особин.

Інбридинг в орловських рисаків класу 2.05 частіше всього зустрічається на родоначальників ліній та основних синів чи онуків продовжувачів.

Проте, як засвідчують дослідники [3, с. 15], інтенсивне використання препо-тентних плідників у породі з обмеженим генофондом різко звужує генофонд породи і у результаті зменшує необхідну для високої продуктивності гетерозиготність.

Потрібно застосовувати інбридинг на тих засновників і продовжувачів ліній, які б передавали нащадкам скороспілість, витривалість, високу плодовитість, міцність конституції.

Тому слід проаналізувати вплив інбридингу на ріст і розвиток орловських рисаків класу 2.05. Середні проміри (у см) сучасних представників породи у всіх господарствах. Які розводять орловського рисака, наступні. Жеребці – 160,1-162,1-182,9-20,5; кобили – 159,2-162,1-185,1-20,2 [2, с. 124]

Таблиця 4

**Варіанти добору орловських рисаків класу 2.05
з урахуванням основних промірів**

Варіанти добору	Поголів'я		Проміри, см (M±m)			
	n	%	висота в холці	коса довжина тулуба	обхват грудей	обхват п'ястка
Аутбридинг						
ауткросинг	9	22,5	162,1±1,32	164,0±1,50	181,4±1,81	20,4±0,28
топкросинг	15	37,5	161,7±0,77	165,1±0,71	184,3±0,96	20,7±0,14
боттомкросинг	11	27,5	160,0±1,31	163,6±1,42	196,0±2,45	20,2±0,25
інбредлайнкросинг	5	12,5	155,5±0,50	162,5±2,50	185,5±1,50	20,5±0,50
По групах	40	14,7	159,8±0,98	163,8±1,53	186,8±3,70	20,5±0,29
Інбридинг (%)						
0,1-1,0	101	37,1	160,9±0,34	164,3±0,44	183,8±0,53	20,6±0,07
1,1-2,0	65	23,9	161,3±0,48	165,4±0,61	184,0±0,70	20,6±0,10
2,1-3,0	23	8,5	162,3±0,95	166,2±0,85	183,6±1,26	20,9±0,22
3,1-4,0	20	7,4	161,1±1,05	164,7±1,29	183,5±1,40	20,4±0,20
4,1-5,0	11	4,0	163,3±1,13	167,5±1,40	185,2±0,55	20,8±0,21
5,1-6,0	3	1,1	164,0±0,00	172,5±1,50	183,0±0,00	20,5±0,50
6,1-7,0	3	1,1	162,7±0,88	166,0±0,58	183,0±0,58	21,0±0,00
7,1 і вище	6	2,2	161,0±2,52	165,0±1,53	183,7±1,86	20,3±0,17
По групах	232	85,3	162,1±0,92	166,5±1,03	183,7±0,86	20,6±0,18

З таблиці видно, що середні проміри по групі орловських рисаків класу 2.05 із різними варіантами добору перевищують середні проміри серед всіх сучасних представників породи. Хоча, у пробандів, в яких відмічений інбредлайнкросинг, проміри висоти у холці на 2,6% нижче від середніх по породі. Проте, повторимось, що чисельність представників даного варіанту підбору досить мала – 5 голів.

Таблиця 5

**Варіанти добору орловських рисаків класу 2.05
з урахуванням основних індексів**

Варіанти добору	Поголів'я		Індекси, %		
	n	%	формату	збитості	костистості
Аутбридинг					
ауткросинг	9	22,5	101,1	110,6	12,6
топкросинг	15	37,5	102,1	111,6	12,8
боттомкросинг	11	27,5	102,3	111,4	12,6
інбредлайнкросинг	5	12,5	104,5	114,2	13,2
По групах	40	14,7	102,5	112,0	12,8
Інбридинг (%)					
0,1-1,0	101	37,1	102,1	111,9	12,8
1,1-2,0	65	23,9	102,6	111,2	12,8
2,1-3,0	23	8,5	102,4	110,5	12,9
3,1-4,0	20	7,4	102,3	111,4	12,6
4,1-5,0	11	4,0	102,6	110,6	12,7
5,1-6,0	3	1,1	105,2	106,1	12,5
6,1-7,0	3	1,1	102,1	110,2	12,9
7,1 і вище	6	2,2	102,5	111,3	12,6
По групах	232	85,3	102,7	110,4	12,7

У середньому по вибірці (n=272) індекс формату дорівнює 102,7%, індекс збитості – 110,9%, індекс костистості – 12,8%. Зазначимо, що відповідно до Державних книг племінних коней орловської рисистої породи, індекси упродовж існування орловської рисистої породи змінювались. І на сьогодні становлять: індекс формату – 102,3%, індекс збитості – 113,6%, індекс костистості – 12,7%. Індекс збитості (компактності) дещо різниться по вибірці і у породі загалом, що свідчить про втрату орловським рисаком грубих, «каретних» форм.

Слід зазначити, що серед проаналізованих родоводів лише 35 пробандів були інбредні на кобил. У різних ступенях тісноти (за Шапоружем), інбридинг на напівкровну Фабулу (Фактотум ч/в – Барвиха) (рис. 2) зустрічається у 7 пробандів. Фабула використовувалась 14 років, отримані 10 лошат, у тому числі видатні заводські матки і жеребці-плідники: Фантазія дала 2-х рисаків класу 2.10 і жвавніше, у т.ч. одного класу 2.05 Флейта – дала 5 рисаків класу 2.10, у т.ч. одного класу 2.05, Фортунато 2.04,7, Фортуна 2.05,7; 3.16,7, Філантропка 2.05,5(p); 3.15,3 і Фагота 2.02,3, а також стала родоначальницею дуже поширеної у породі родини.



Рис. 2. Кобила Фабула 2.12,7 (Фактотум ч/в – Барвиха), 1962 р.н.

Шість орловських рисаків високого класу жвавості мають у своїх родоводах матір феноменального Піона 2.00,1 – Приданницю (Пілот – Румба) (рис. 3), цінну гніздову матку, продовжувачку родини Румби у Дібрівському кінному заводі. Від неї отримано 8 лошат, крім Піона, у тому числі заводські матки: Пойма 2.12,8 і Приверженка 2.16,3.



Рис. 3. Приданниця 2.12,3 (Пілот – Румба), 1952 р.н.

Кобили, на яких застосовується інбридинг – це цінні заводські матки із відмінним походженням, які прославились своїм потомством. Ці видатні кобили інбредуються через своїх найкращих нащадків. До висококласних маток підбираються гідні плідники. Помірний інбридинг, який засновується на міцній базі, сприяє отриманню висококласних коней і консолідації племінної цінності [4, с. 8].

Випадки, коли основою інбридингу є кобила, зустрічаються дуже рідко. Завжди надавалась перевага сину відомої кобили. Цей факт свідчить про недооцінку спеціалістами інбридингу на жіночі особини. Загальновідомо, що кількість потомків видатної кобили незрівнянно менше, ніж у жеребця. І вірогідність того, що кобила з видатною роботоздатністю буде настільки ж видатною заводською маткою також доволі мала. Проте, практика чистокровного кіннозаводства дає багато фактів про доцільність його застосування [6, с. 28].

Висновки. Найбільша кількість орловських рисаків класу 2.05 отримана при віддаленому інбридингу з коефіцієнтом 0,1-1,0% – 101 голова, як у цілому по всій вибірці, так і у розрізі ліній. І у середньому склала 37,1%. Середній рівень інбридингу по вибірці (n=272) склав 1,7%.

З 272 голів орловських рисаків класу 2.05 лише 40 голів, або 14,7% були аутбредними. Серед аутбредних коней переважав топкросинг (інбредний батько, мати аутбредна) – 15 голів, або 37,5%.

Зі зростанням коефіцієнту гомозиготності, середній вік встановлення рекорду дещо скорочується – від 5,58 (0,1-1,0%) до 5,18 років (4,1-5,0%). Але при тісному інбридингу (7,1% і вище) скороспілість знижується до 7,3 років.

Вплив інбридингу не залежить від чистопородності чи прилиття крові орловським рисакам класу 2.05.

Найбільше коней орловської породи класу 2.05 – 149 гол. (54,8%) було отримано при комплексному інбридингу.

Середні проміри по групі орловських рисаків класу 2.05 з різними варіантами добору перевищують середні проміри серед всіх сучасних представників породи. У середньому по вибірці тільки індекс збитості різниться з індексом у породі у цілому.

Серед проаналізованих родоводів лише 35 пробандів були інбредні на кобил. Цей факт свідчить про недооцінку спеціалістами інбридингу на жіночі особини.

Аналіз проведених по інбридингу досліджень на орловських рисаках класу 2.05 підтверджується із результатами дослідників по орловській рисистій породі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гопка Б.М. Генеалогия орловских рысаков класса 2.05: Учебное пособие. К.: Випол, 2015. 400 с.
2. Рождественская Г.А. Орловский рысак. М.: Аквариум Бук, 2003. 160 с.
3. Рождественская Г.А. Методы совершенствования орловского рысака. *Коневодство и конный спорт*. 1972. № 2. С. 14–15.
4. Терехина О. Инбридинг на кобыл в чистокровном коннозаводстве. *Коневодство и конный спорт*. 1989. № 3. С. 8–10.
5. Храброва Л.А. Влияние инбридинга на гомозиготность лошадей орловской рисистой породы. *Научно-технический бюллетень Института тваринництва НААН*. 2017. № 111. С. 156–162.
6. Хохлова Н.А. Инбридинг. *Мир скачек*. 2002. № 3. С. 28–30.

УДК 636.2.034

СУЧАСНИЙ СТАН МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА В УМОВАХ ПЛЕМІННОГО ГОСПОДАРСТВА ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ведмеденко О.В. – к.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри технології виробництва продукції тваринництва, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті досліджується фактичний стан технології виробництва молока, продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи в умовах господарства Херсонської області.

За структурою стада корови складають від усього поголів'я 60%. Середній рівень надою досягає 6531 кг. Селекційне ядро стада сягає 59,2% від кількості корів з молочною продуктивністю 7543 кг молока. Вміст молочного жиру у середньому по стаду становить відповідно за три лактації 4,00-4,23%. Швидкість молоковіддачі становить – 2,18 кг/хв. Середній показник живої маси корів по стаду є на рівні 548 кг.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, морфофункціональні властивості вимені, молочно продуктивність, жива маса.

Ведмеденко Е.В. Современное состояние молочного скотоводства в условиях племенного хозяйства Херсонской области

В статье исследуется фактическое состояние технологии производства молока, продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы в условиях хозяйства Херсонской области.

В структуре стада коровы составляют от всего поголовья 60%. Средний уровень удоя достигает 6531 кг. Селекционное ядро стада достигает 59,2% от количества коров с молочной продуктивностью 7543 кг молока. Содержание молочного жира в среднем по стаду составляет соответственно за три лактации 4,00-4,23%. Скорость молокоотдачи составляет – 2,18 кг/мин. Средний показатель живой массы коров по стаду находится на уровне 548 кг.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, морфофункциональные свойства вымени, молочная продуктивность, живая масса.

Vedmedenko O.V. The Current State of Dairy Farming under Conditions of the Breeding Farm in Kherson Region

The paper examines the actual state of the milk production technology, the productivity of the cows of the Ukrainian black and mottled dairy breed under conditions of the breeding farm in Kherson region.

Cows comprise 60% of the total number of cattle in the herd. The average level of milk yields reaches 6531 kg. The breeding core of the herd is 59.2% of the number of cows with the milk productivity of 7543 kg of milk. The fat content of milk is 4.00-4.23% respectively on average for three lactations in the herd. The speed of milk ejection is 2.18 kg/min. The average index of cow live weight in the herd is at the level of 548 kg.

Key words: Ukrainian black and mottled dairy breed, morpho-functional properties of an udder, milk productivity, live weight.

Постановка проблеми. Регіональний ринок молока та молочної продукції – це складна економічна система відносин та взаємозв'язків між його суб'єктами, що функціонує та розвивається у межах певної адміністративної території відповідно до загальних принципів розвитку вітчизняної економіки та її молочно-продуктового підкомплексу і являє собою вагомий складову молокопродуктового підкомплексу області [1, с. 59].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розвитку молочного скотарства постійно знаходиться у полі зору науковців. Особливої уваги заслуговують роботи В.В. Мовчаренко, В.В. Гливенко [2, с. 29], П.П. Руснака [3, с. 251], Т.Г. Дудара [4, с. 184], П.С. Березівського [5, с. 387], М.М. Ільчука [6, с. 211] та ін. Багато проблем залишаються не вирішеними, а отже, як об'єкт дослідження галузь молочного скотарства потребує детального аналізу, оцінки стану та перспектив розвитку.

Постановка завдання. Метою було дослідження фактичного стану технології виробництва молока, продуктивності та відтворювальної здатності корів української чорно-рябої молочної породи в умовах племенного господарства сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпро» Білозерського району Херсонської області.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фізіологічний стан тварин і прояв їх продуктивних якостей у значній мірі залежить від умов зовнішнього середовища. Для продуктивного сільськогосподарського тваринництва, а саме молочних високопродуктивних корів головними складовими залишається умови приміщень, вигулних майданчиків та корми і вода.

Як дійні, так і сухостійні корови утримуються на фермі за стійлово-вигулною системою у типових корівниках: лактуючі корови – у чотирирядному,

сухостійні у дворядному, де площа стійла на одну тварину складає 2,5–2,7 м². Підлога під передніми ногами тварин глинобитна, під задніми з керамічної цегли. У приміщеннях і на вигульних майданчиках годівля корів здійснюється з монолітних залізобетонних стандартних годівниць, які є зручними для механічного роздавання кормів мобільними кормороздавачами. Видалення гною з приміщень механізоване і здійснюється скребковим транспортером, ланцюг якого проходить за периметром задньої частини стійл. У теплий період року корови більшу частину доби знаходяться на вигульних майданчиках, де на 1 голову припадає біля 40 м² площі. Питна вода для потреб ферми і напування тварин надходить із свердловини і має добру якість.

Годівля і доїння корів на фермі – дворазові. Доїння проводять в один і той же час згідно розпорядку дня, щоб не гальмувати процес молоковіддачі.

Для одержання молока високої якості на фермі забезпечують належний ветеринарно-санітарний стан, своєчасну первинну обробку молока, дотримання гігієнічних умов його одержання. Молоко зберігається у спеціальних танках-охолоджувачах французького виробництва марки SERAP: 2 – місткістю 1200 м³, 5 – 1600 м³. Тривалість зберігання молока на фермі до надходження його для реалізації: не вище 4°C – 24 год., не вище 6°C – 18 год., не вище 8°C – 12 год. Молоко, що здається господарством, за всіма показниками відповідає вимогам ДСТУ 3662-97. Реалізація молока відбувається до м. Миколаїв на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв».

На фермі функціонує родильне відділення, яке має сектори: передродового, де утримують глибокотільних нетелей та корів і післяродового для корів. Новонароджених телят переводять у профілакторій до 20-денного віку, де вони знаходяться в індивідуальних металевих клітках.

У приміщеннях ферми застосовується вентиляція з природною циркуляцією повітря. Зоогігієнічні вимоги у корівнику наступні: взимку температура повітря 8-16°C, відносна вологість повітря утримується у межах 70–75%, а вміст таких шкідливих газів, як вуглекислоти та аміаку не перевищує 0,25% та 0,2 мг/л відповідно, швидкість руху повітря 0,5-1,0 м/с.

На поголів'я лактуючих і сухостійних корів у господарстві розраховано і прийнято відповідні раціони однотипної годівлі, до складу яких входять моно корм – кормосуміш з консервованих вегетативних і натуральних зернових кормів та мінеральні добавки. Рівень споживання раціону залежить від фізіологічних потреб тварин та рівня продуктивності.

Консервовані та концентровані корми подаються для приготування з кормосховищ, після чого за необхідності подрібнюються і змішуються у мобільному кормороздавачі V-Mix¹⁰, після чого роздаються для згодовування тваринам. Для збалансування раціонів за мікро- і макроелементами господарство закуповує вітамінно-мінеральну добавку для великої рогатої худоби «Кристалікс» у формі лизунця за вільного доступу тваринами.

Племінне господарство налічує поголів'я з 445 голів. За структурою стада корови складають від усього поголів'я 60%. У таблиці 1 наведено дані щодо бонітування корів української чорно-рябої молочної породи.

Таблиця 1

Класний склад стада

Група тварин	Усього голів	Розподіл за класом, голів				
		еліта-рекорд	еліта	I	II	Некласні
Корови	265	67	99	66	29	4
Телиці 6-12 міс.	75	24	30	15	6	-
Телиці 13-18 міс.	56	18	26	12	-	-
Телиці старше 18 міс.	49	17	23	7	2	-
Разом	445	126	178	100	37	4

За аналізом бонітування маточного стада очевидно, що 28,3% корів належить до комплексного класу еліта-рекорд, 40% – класу еліта, 22,5% – першого класу, 8,3% – другого класу, 0,9% – некласні.

У цілому, по стаду переважна більшість поголів'я належить комплексному класу еліта та еліта-рекорд, відповідно 40% і 28,3%.

З 265 голів корів селекційне ядро складає 157 голів. Усього у господарстві за останній рік вперше отелились 69 голів корів або 26% від поголів'я корів усього стада, із них із закінченою лактацією 39 голови, питома вага яких складає 14,7%. Корів віком від 2 до 5 лактації нараховується у межах від 15 до 30%. Найменша кількість корів кількістю 24 голови або 9% відповідає віку 6-9 лактації. Після перевірки за власною продуктивністю в основне стадо вводяться високопродуктивні первістки у кількості 27,5% від усього стада корів.

Для оцінювання молочної продуктивності і живої маси корів за останню закінчену лактацію у групу увійшло 197 голів корів за лактаціями: перша, друга, третя і старше (табл. 2).

Аналіз продуктивності стада показує, що середній рівень надою досягає 6531 кг. Рівень продуктивності первісток щодо середнього показника стада становить 86%, у корів з другим та третім отеленнями відповідно 104,4% та 106,6%.

Таблиця 2

Молочна продуктивність і жива маса корів за останню закінчену лактацію

Група корів	Усього, голів	Надій, кг	Вміст та кількість молочного жиру		Жива маса, кг
			%	кг	
У середньому по стаду	197	6531	4,12	269	548
I лактація	69	5618	4,0	224,7	524
II лактація	54	6819	4,15	282,9	550
III лактація і старше	74	6960	4,23	294,4	612
У т.ч. селекційне ядро	79	7543	4,14	312,2	615
I лактація	10	6867	4,0	274,6	554
II лактація	21	7538	4,1	309	583
III лактація і старше	48	7734	4,17	322,5	625

Враховуючи, що стандарт за надоем по українській чорно-рябій молочній породі за першу лактацію становить 3400 кг, другу – 3800 кг і третю – 4200 кг, слід зазначити перевагу стада корів за рівнем надою за стандарт першої лактації на 65,2%, за другу та третю лактації відповідно на 79,4% і 65,7%.

Селекційне ядро стада сягає 59,2% від кількості корів, що оцінені за останню закінчену лактацію, з молочною продуктивністю 7543 кг молока і відповідно за I лактацію надій від середнього по селекційному стаду становить 91%, II лактацію – 99,9%, III лактацію і старше – 102,5%. Перевага рівня молочної продуктивності корів селекційного ядра за середні показники стада на рівні 15,5%. У корів селекційного ядра III лактації надій становить 7734 кг і є вищим, ніж у стада у середньому цієї ж лактації на 11,1%.

Якісні показники молочної продуктивності відповідають та перевищують стандарт по породі. Вміст молочного жиру у середньому по стаду становить відповідно за три лактації 4,0-4,23%.

За живою масою корови відповідають стандарту породи і вище. Так, середній показник живої маси корів по стаду є на рівні 548 кг, у тому числі первістки мають живу масу у середньому 524 кг, корови II лактації – 550 кг і старші III лактації – 612 кг, що на 6,9%, 0% і 3,7% відповідно лактацій вище за стандартні показники.

Розподіл корів відповідно рівня продуктивності наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Розподіл корів відповідно рівня продуктивності, голів

Надій, кг							Усього, голів
4001-5000	5001-6000	6001-7000	7001-8000	8001-9000	9001-10000	10000 і вище	
щодо стада за останню закінчену лактацію							
27	59	60	26	22	2	1	197
у тому числі корови-первістки							
8	40	21	-	-	-	-	69
щодо стада за найвищу лактацію							
-	23	35	25	18	2	-	103

Встановлено, що серед усього поголів'я корів переважна більшість (98,5% тварин), мають продуктивність на рівні від 4001 кг до 9000 кг молока, і тільки три корови з рівнем надою вище 9000 кг. У тому числі 88,4% корів-первісток відповідає продуктивності 5001 до 7000 кг. Щодо стада за найвищу лактацію, 98% корів мають надої на рівні 5001-9000 кг.

Результати оцінки морфологічних ознак та функціональних властивостей вимені корів-первісток наведено у таблиці 4.

У господарстві було оцінено 73 корови-первістки за формою вимені, із них ванноподібну форму мають 63%, чашоподібну – 37%. За інтенсивністю молоко-віддачі розподіл корів-первісток був наступним: 1,5–1,79 кг/хв. – 9% від загального поголів'я, 2,2 кг/хв. і вище – 21%. Найбільший відсоток поголів'я тварин мали корови з інтенсивністю доїння 1,8–2,19 кг/хв. Середня швидкість молоко-віддачі становить – 2,18 кг/хв.

Отже, тварини української чорно-рябої молочної породи за технологічними ознаками вимені придатні до машинного доїння, у господарстві ведеться на високому рівні відбір корів за даними показниками.

Таблиця 4

Оцінка технологічних ознак корів первісток

Показник	Оцінка вимені	У тому числі з формою вимені		Оцінка за інтенсивністю молоковіддачі	У тому числі з інтенсивністю молоковіддачі, кг/хв.				Середня інтенсивність молоковіддачі кг/хв.
		ванноподібне	чашоподібне		До 1,5	1,5-1,79	1,8-2,19	2,2 і вище	
Голів	73	46	27	43	-	4	30	9	2,18
%	100	63	37	100	0	9	70	21	-

Підвищення продуктивності галузі молочного скотарства у значній мірі залежить від організації відтворення стада. Відомості про осіменіння корів і телиць у господарстві наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

Відомості про осіменіння (парування) корів і телиць, голів

Група тварин	Число тварин у стаді, гол.	З них осіменено, гол.			Середня жива маса при 1-му осіменінні, кг	Середній вік при 1-му осіменінні, днів
		усього	у т. ч.			
			штучно	поліпшувачі		
Корови	265	195	195	195	-	-
Телиці	180	82	82	82	365	435

За даними відомостей про осіменіння встановлено, що телиць парують у середньому у віці 435 днів під час досягнення їх живої маси 365 кг. Осіменіння корів і телиць штучне ректоцервікальним способом найкращим сім'ям бугаїв-плідників голштинської породи канадської селекції. Плодотворне осіменіння теличок відбувається віком до 18 місяців.

Племінне стадо має своїх рекордисток. На фермі корови з надоем понад 7000 кг молока за лактацію знаходяться на особливому обліку (табл. 6).

Таблиця 6

Корови – рекордистки стада

Клички та ідентифікаційний № корови– рекордистки	Лактація	Надій, кг	Вміст молочного жиру, %	Жива маса, кг
UA 6500308762 Гроза	3	10248	4,29	640
UA 6500323749 Даяна	2	9634	4,30	640
UA 6500134685 Гайдарка	5	9590	4,30	625
UA 6500339507 Долина	2	8996	4,27	670
UA 6500134441 Чипса	4	8239	4,04	625
UA 6500134226 Душиста	5	8897	3,60	625
UA 6500287135 Матроска	5	7352	4,05	670
UA 6500339555 Гусарка	2	8787	4,28	645

Встановлено, що найвищий надій за 305 днів лактації мали корови, UA 6500308762 Гроза – 10248 кг, яка належить до лінії 240090 Зіон Тл, та UA 6500323749 Даяна – 9634 кг, яка належить до лінії 638649 Хескей Ет Тв Тл.

За вмістом молочного жиру кращими відзначились корови UA 6500323749 Даяна – 4,3%, UA 6500339555 Гусарка – 4,28%, які належить до лінії 638649 Хескей Ет Тв Тл; UA 6500134685 Гайдарка – 4,3% лінія 392585 Латурі.

Появі у стаді корів-рекордисток передують кропітка і тривала селекція корів на молочність і інші господарсько-корисні ознаки. При цьому важливе значення надається годівлі і вирощуванню телиць. Адже, покращуючи годівлю зростаючого молодняка і дорослих тварин, створюються сприятливі умови для розвитку спадково високої молочної продуктивності.

Висновки і пропозиції. Отже, сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Дніпро» є передовим племінним господарством, де дотримуються усі нормативи технології виробництва молока.

Стратегія розвитку молочного скотарства у даному господарстві має бути спрямована на повне задоволення потреби внутрішнього і зовнішнього ринку конкурентоспроможними продуктами галузі, підвищення інтенсивності використання поголів'я худоби, впровадження інтенсивних технологій утримання худоби і засобів механізації виробничих процесів, підвищення продуктивності тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Карпенко Я.В. Сучасний стан регіонального ринку молока Черкаської області. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2013. Вип. 2. С. 59-66.
2. Мовчаренко В.В. Аналіз виробництва та переробки молока у Чернігівській області. *Наук. вісн. Черніг. держ. ін-ту економіки і упр. Сер. Економіка*. 2010. Вип. 3. С. 29-33.
3. Руснак П.П., Андрійчук В.Г., Ільєнко А.А., Черевко Г.В., Микитюк В.М. Економіка підприємства. Біла Церква: Білоцерк. держ. аграр. ун-т, 2003. 256 с. Библиогр.: С. 251-254.
4. Дудар Т.Г. Формування і розвиток системи реалізації молока та молокопродуктів: монографія. Т.: Економічна думка, 2008. 208 с. Библиогр.: С. 184-207.

5. Березівський П.С. Ефективність виробництва і формування ринку продукції скотарства в Карпатському регіоні: дис ... д-ра екон. наук: 08.07.02. Л., 1998. 467 с. С. 387-415.

6. Ільчук М.М. Виробництво молока та ринок молокопродуктів. К.: Аграр. наука, 2001. 216 с. Бібліогр.: С. 211-214.

УДК 631.33:631.563

ЗБЕРІГАННЯ ЗРАЗКІВ НАСІННЯ ГЕНОФОНДУ ЛЮЦЕРНИ

Задорожна О.А. – к б н., провідний науковий співробітник,
Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук
Герасимов М.В. – агроном,
Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук
Шиянова Т.П. – молодший науковий співробітник,
Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук

У статті проаналізовано результати моніторингу схожості насіння зразків генофонду люцерни. Проведені дослідження свідчать, що зберігання насіння люцерни за його вологості 3-4% дозволило підтримувати схожість насіння без змін до 17 років. Зберігання насіння цієї культури за низьких додатних та від'ємних температур та вологості 3-4% може призводити до підвищення його схожості. Для довговічності насіння люцерни важливе значення мають умови його репродукції.

Ключові слова: люцерна, генофонд, насіння, зберігання, довговічність, вологість, температура.

Задорожная О.А., Герасимов Н.В., Шиянова Т.П. Хранение образцов семян генофонда люцерны

В статье проанализированы результаты мониторинга всхожести семян образцов генофонда люцерны. Проведенные исследования показывают, что хранение семян люцерны при их влажности 3-4% позволило поддерживать всхожесть семян без изменений до 17 лет. Хранение семян этой культуры при низких положительных и отрицательных температурах и влажности 3-4% может приводить к повышению их всхожести. Для долговечности семян люцерны важное значение имеют условия их репродукции.

Ключевые слова: люцерна, генофонд, семена, хранение, долговечность, влажность, температура.

Zadorozhna O.A., Herasimov M.V., Shyianova T.P. Seed accession storage of alfalfa gene pool

In the article the results of the germination monitoring of seed accessions of the alfalfa gene pool are analyzed. The conducted researches show that storage of seeds of alfalfa at seed moisture content of 3-4% allowed to maintain seed germination without changes up to 17 years. Storage of seeds of this crop at low positive and negative temperatures and seedv moisture content of 3-4% can lead to an increasing in their germination. For the longevity of the alfalfa seeds, the conditions for their reproduction are important.

Key words: alfalfa, gene pool, seeds, storage, longevity, moisture, temperature.

Постановка проблеми. Люцерна – важлива сільськогосподарська культура. Велике значення має зберігання її насіння з високими показниками схожості. Під час ведення селекції цієї культури будь-якого напрямку виникає потреба у довгостроковому зберіганні насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Чимало робіт присвячується виявленню оптимального рівня вологості рослин для мінімізації втрати врожаю [1], ДСТУ 4674:2006, дослідженню урожайності насіння [2]. Але відомі лише деякі роботи з виявлення довговічності насіння за контрольованих умов. Підтверджено збереження вихідної схожості насіння люцерни на рівні 82% у разі зберігання насіння за температури 4°C протягом 10 років [3]. Для подовження довговічності насіння зразків генофонду люцерни використовують спеціальні умови згідно зі стандартами генбанків [4], які мають загальні рекомендації з оптимізації довгострокового зберігання насіння рослинного різноманіття. Згідно з цими рекомендаціями насіння слід зберігати за умов відносної вологості повітря 15±3% та температури мінус 18±3°C під час довгострокового зберігання та за температури 5-10°C під час середньострокового зберігання.

Постановка завдання. Метою нашої роботи було виявлення оптимальних умов зберігання зразків генофонду насіння люцерни для збільшення його довговічності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Матеріалом для досліджень було насіння сортів Вавилонка 2 (J0700004), Мрія одеська (J0700005), вирощене в 1995 році в Інституті зрошуваного землеробства (ІЗЗ) (Південний Степ України); сорти J0700009, Унітро (J0700001), Novosadjanka H11 (J0700001) репродукції Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук (далі – НААН) (УДСР) (Південний Лісостеп України) відповідно 1990, 2001 та 2003 рр.; сортів Зарниця (J0700025), Свиточ (J0700008) репродукції Селекційно-генетичного інституту Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (СГІ) (Південний Степ України) відповідно 1995, 1998 рр.; сортів Полтавчанка (J0700030), Лідія (J0700074) репродукції відповідно 1996 та 2001 рр. Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова ІС та АПВ НААН (ПДСГДС) (Південний Лісостеп України); сортів Регина (J0700031), Algonqui (J0700072) репродукції Інституту кормів (ІК) (західний лісостеп України) відповідно 1999 та 2002 рр.; сортів Інтенсивна 174 (J0700034) Київської дослідної станції ІЗ (КДС) (Полісся) 1999 року та Novosadjanka H11 (J0700072) (Сербія).

Зазначені зразки люцерни були походженням переважно з України, лише зразок J0700009 походив з Китаю, Novosadjanka H11 – з Сербії, а Algonqui – з Канади. Контроль схожості насіння проводили після зберігання насіння за контрольованої вологості від одного до 17 років. Лише насіння сортів Вавилонка 2 та Унітро належали до люцерни мінливої (*Medicago varia* Martyn), решта зразків – до люцерни посівної (*Medicago sativa* L.).

Перед закладанням на довгострокове зберігання насіння висушували потоком повітря за температури не вище 25°C та відносної вологості 25% за допомогою осушувача фірми Munters (Швеція) до вологості 3–4%. Після цього насіння засипали до герметичної тари. Для зразків, що зберігались у сховищі з нерегульованою температурою, – це скляні пляшки. Під час закладання на зберігання в камери з регульованою температурою використовували пакети з багатошаровою

фольги. Для визначення схожості насіння на момент закладання та контролю під час зберігання використовувались відповідні методики [5; 6], які передбачають пророщування між аркушами фільтрувального паперу за температури 20°C. Періодичний контроль життєздатності (моніторинг) проводився в середньому раз на 5 років. Результати оброблялись за допомогою методів варіаційної статистики [7]. Для порівняння двох вибірок використовувався критерій вибірових часток.

Результати досліджень свідчать, що зразки люцерни Вавилонка 2 та Мрія одеська репродукції ІЗЗ під час зберігання насіння у сховищі за нерегульованої температури відповідно через вісім та сім років істотно не змінили схожість ($p < 0,05$) (рис. 1) за початкової схожості відповідно 89 та 74%. Для покращення умов зберігання ці зразки люцерни перенесли до сховища з температурою 4°C і продовжували зберігати ще протягом відповідно п'яти та десяти років. Після перенесення зразків до камери з низькою додатною температурою спостерігали тенденцію до підвищення схожості у сорту Мрія одеська і підвищення на 9% ($p > 0,05$) у сорту Вавилонка 2.

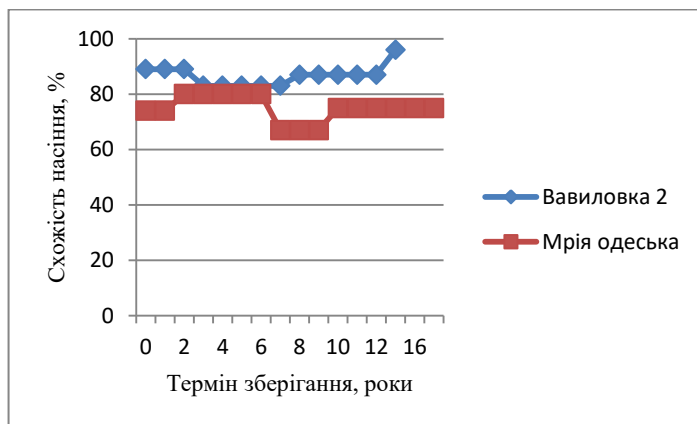


Рис. 1. Зберігання зразків люцерни репродукції 1995 р. (ІЗЗ)

Серед зразків люцерни, репродукованих на УДСР за температури 4°C, зберігали зразки насіння Унітро та Novosadjanka Н11. Насіння зразка J0700009 спочатку шість років зберігали у сховищі з нерегульованою температурою, а потім перенесли у камеру з температурою мінус 20°C. Зберігання насіння зразків Унітро та Novosadjanka Н11 за температури 4°C протягом 12–13 років не призвело до істотних змін вихідної схожості насіння 99% (рис. 2). Після зберігання зразка J0700009 протягом шести років у сховищі з нерегульованою температурою спостерігали поступове підвищення схожості з 74 до 97%. Аналогічні підвищення схожості спостерігали і для інших зразків люцерни та інших культур [8; 9]. Вважаємо, що такі підвищення схожості можна пояснити зміною балансу фітогормонів, можливо, інших ендогенних метаболітів. Відомі факти застосування способів підвищення схожості насіння люцерни за допомогою впливу зовнішніх чинників, зокрема скарифікації та обробки насіння біологічними та хімічними препаратами [10]. Подальше зберігання насіння цього зразка протягом 10 років за

від'ємної температури не призвело до подальших змін схожості цього зразка. Слід зазначити, що динаміка зберігання насіння люцерни мінливої не відрізняється від аналогічних показників люцерни посівної.

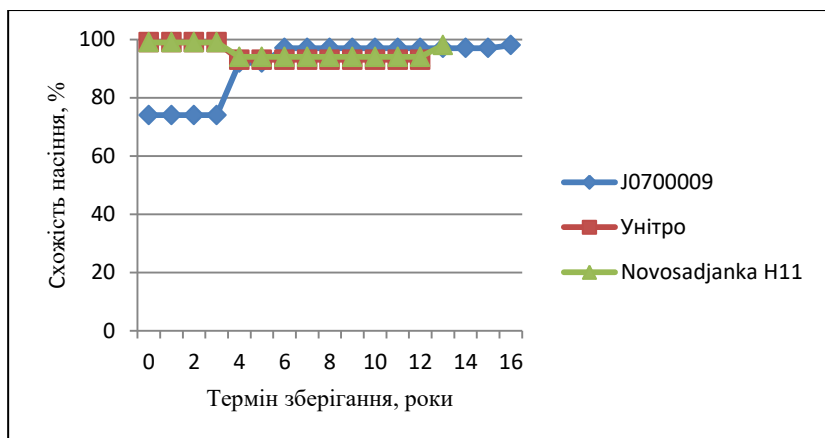


Рис. 2. Зберігання зразків люцерни репродукції 1999–2003 рр. (УДСР)

Насіння зразків Зарниця та Свиточ, що репродукувались у СГІ відповідно в 1995 та 1998, зберігалось спочатку у сховищі за нерегульованих умов температури. Після відповідно восьми та семи років зберігання спостерігали підвищення схожості відповідно на 29 та 10% (рис. 3). Вона становила 78 та 95%. Перенесення насіння зразка Зарниця до сховища з температурою 4°C та зберігання там протягом п'яти років призвело до підвищення схожості насіння на 14% ($p > 0,05$). Через два роки після зберігання насіння сорту Свиточ за від'ємної температури мінус 20°C спостерігали зниження схожості з 95 до 90%.

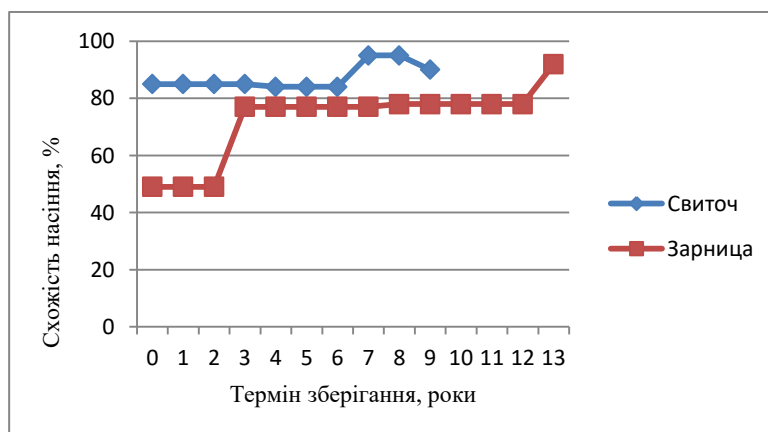


Рис. 3. Зберігання зразків люцерни репродукції 1995–1998 рр. (СГІ)

Зберігання зразків насіння люцерни Полтавчанка та Лідія різних років репродукції Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова ІС та АПВ НААН призвело до поступового зниження схожості насіння. Зберігання насіння зразка Полтавчанка протягом чотирьох років у сховищі з нерегульованою температурою призвело до зниження схожості з 78 до 46% (рис. 4), а сорту Лідія – з 92 до 80%. За двома зразками складно зробити висновок про те, що спричинило таке зниження схожості – особливості генотипу чи несприятливі умови формування чи збирання насіння.

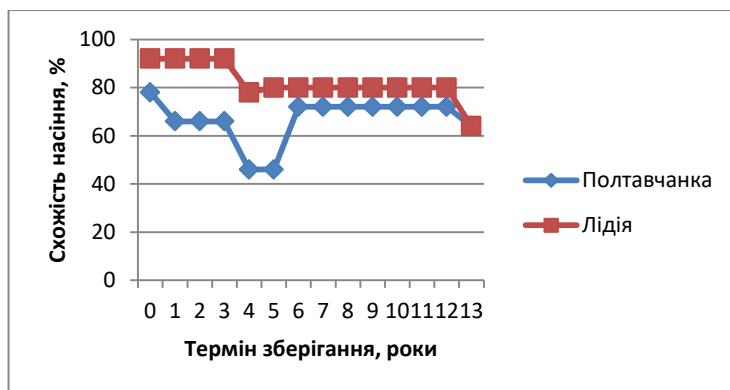


Рис. 4. Зберігання зразків люцерни репродукції 1995–1998 рр. (ПДСГДС)

Після перенесення насіння зразка Полтавчанка до сховища з температурою 4°C спостерігали підвищення схожості насіння на 26%. За подальшого зберігання протягом 7 років спостерігали подальше зниження схожості на 8%. Перенесення насіння зразка Лідія до сховища з температурою мінус 20°C та подальше зберігання протягом восьми років призвело до зниження схожості на 16% ($p > 0,05$). Отже, зберігання насіння за температури 4°C може призвести спочатку до підвищення схожості, але потім все одно спостерігається подальше зниження схожості насіння. Зберігання насіння люцерни з вихідною схожістю 80% за температури мінус 20°C може призвести до подальшого її зниження.

Зберігання насіння сортів Регина та Інтенсивна 174 у сховищі з нерегульованою температурою спочатку (через 2–4 роки зберігання) призвело до підвищення схожості на 10% і вище (рис.6). За подальшого зберігання до шести років спостерігали зниження на 5–14%. Подальше зберігання насіння цих зразків за температури мінус 20°C протягом 10 років не призвело до змін схожості. Насіння зразка Algonqui після 10 років зберігання за температури 4°C знизило схожість на 17% ($p > 0,05$).

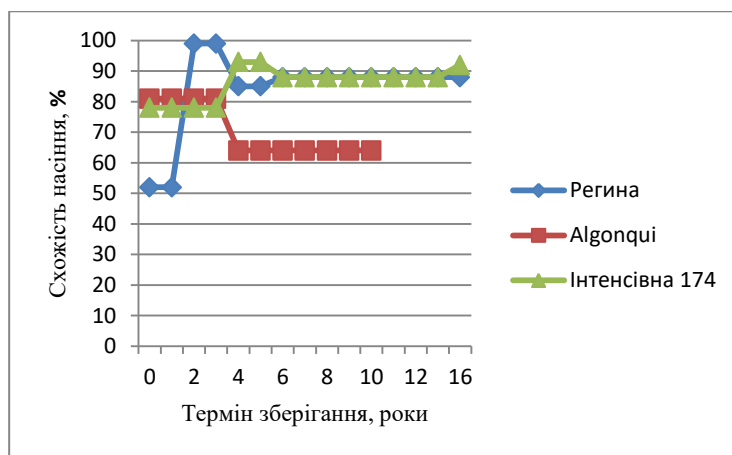


Рис. 5. Зберігання зразків люцерни репродукції 1999–2002 рр. (ІК, КДС)

Висновки і пропозиції. Проведені дослідження свідчать, що зберігання насіння люцерни за його вологості 3–4% дозволило підтримувати схожість насіння без змін до 17 років. Зберігання насіння цієї культури за змінних низьких додатних та від’ємних температур та вологості 3–4% може призводити до підвищення його схожості. Для довговічності насіння люцерни важливе значення мають умови його репродукції. Для середньострокового зберігання насіння активних колекцій його рекомендується підсушувати до вологості 4%. Для встановлення верхньої межі вологості насіння, оптимальної для середньострокового зберігання, необхідні подальші дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Orloff S.B., Mueller S.C. Harvesting, curing and preservation of alfalfa. URL: http://alfalfa.ucdavis.edu/IrrigatedAlfalfa/pdfs/UCAlfalfa8300Curing_free.pdf.
2. Голобородько С.П., Димов О.М. Економічна ефективність вирощування насіння люцерни в Південному Степу України при зрошенні. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2004. Вип. 33. С. 234–238.
3. Силенко О.С., Роговий О.Ю. Вивчення та аналіз показників лабораторної та польової схожості насіння ex-situ колекцій середньострокового зберігання. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2013. Вип. 14. С. 119.
4. ФАО 2015 год. Стандарты генных банков для генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Издание второе, исправленное и дополненное. Рим. 2015. 182 с.
5. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. К.: Держпоживстандарт України, 2003. 173 с.
6. Международные правила анализа семян. М.: Колос, 1984. С. 109–110.
7. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. М: Колос, 1966. 255 с.
8. Лінник Ю.О., Рябчун В.К., Богуславський Р.Л. Патент на корисну модель «Спосіб підвищення життєздатності насіння сільськогосподарських культур

шляхом заморожування»; Ін.-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. № 50130; заявл. 07.12.2009; опубл. 25.05.2010.

9. Задорожна О.А. Герасимов Н.В. Шиянова Т.П., Кобизєва Л.Н., Безугла О.М. Зберігання насіння зразків сої та його довговічність. *Генетичні ресурси рослин*. 2017. № 21. С. 104–115.

10. Хадеев Т.Г., Лапина М.К. Приемы повышения полевой всхожести семян люцерны. URL: <https://rosselhocenter.com/stati-2/687-priemy-povysheniya-polevoj-vskhozhesti-semyan-lyutserny>.

УДК 636.01

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ ЗА ЯКІСТЮ НАЩАДКІВ

Коваленко Т.С. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, Херсонський державний аграрний університет

У статті висвітлено перспективи та доцільність впровадження нових методів оцінки племінної цінності тварин з використанням індексної селекції, що сприяє розширенню можливостей для удосконалення систем керування племінною роботою у свинарстві.

Ключові слова: племінна робота, селекційний індекс, фенотип, генотипова оцінка, препотентність, системи управління стадом.

Коваленко Т.С. Перспективы использования индексной селекции для оценки хряков-производителей по качеству потомства

В статье изложены перспективы и целесообразность использования новых методов оценки племенной ценности животных с использованием индексной селекции, что способствует расширению возможностей для усовершенствования систем управления племенной работой в свиноводстве.

Ключевые слова: племенная работа, селекционный индекс, фенотип, оценка генотипа, препотентность, системы управления стадом.

Kovalenko T.S. Prospects of using index breeding for the evaluation of boars-producers on the quality of offspring

The article outlines the prospects and expediency of using new methods for assessing the breeding value of animals using index breeding, which contributes to the expansion of opportunities for improving the management systems of breeding work in pig production.

Key words: breeding work, selection index, phenotype, genotype estimation, prepotency, herd management systems.

Постановка проблеми. Важливим фактором інтенсифікації селекційного процесу у свинарстві є удосконалення форм і методів керування на всіх етапах племінної роботи зі стадом. Впровадження нових методів оцінки тварин, індексної селекції на базі використання засобів обчислювальної техніки сприяє розширенню можливостей для удосконалення систем керування племінною роботою. У світовому свинарстві широкого розповсюдження набув метод оцінки і відбору тварин за селекційними індексами. Останнім часом за кордоном розробляються

методи конструювання селекційних індексів, в основі яких – інтеграція величини селекційних ознак в одній.

Але попри те, що за останні роки індексна селекція у свинарстві широко й ефективно використовується в зарубіжних країнах, в нашій країні це питання потребує подальших досліджень і розробок відповідно до конкретних порід і популяцій тварин, що й зумовило актуальність проведених досліджень.

Сутність індексної селекції полягає в тому, що недолік однієї ознаки є перевагою іншої, в результаті чого економічний ефект від племінної роботи максимально підвищується. Селекційні індекси дають змогу отримати сумарну (інтегральну) оцінку тварини за комплексом корисних у господарстві ознак. Модель селекційного індексу передбачає в кінцевому результаті також економічну оптимізацію селекційного процесу. Серед нових напрямів досліджень слід звернути увагу на розробку селекційних індексів для підвищення відтворювального фітнесу тварин, тривалості їх господарського використання, технологічності, резистентності до захворювань. Доцільно також зазначити, що достатньо ефективно застосовується цей метод для оцінки плідників за якістю нащадків, яка є основним елементом у селекційній та племінній роботі і дозволяє виявити поліпшувачів за комплексом ознак. Від точності оцінки залежить правильний вибір плідників, з якими продовжується селекційна робота.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теорія селекційних індексів для комплексу ознак була розроблена в 40-х роках ХХ століття У. Смітом [1] відповідно до селекції самозапильовальних рослин. Для селекції тварин за господарсько-корисними ознаками теорія селекційних індексів була розроблена А.Н. Насел та І. Лаш [2]. У наступні роки в зарубіжних країнах, Російській Федерації і в Україні проведено дослідження з розробки і вдосконалення селекційних індексів [3; 4]. Більшість дослідників вважають, що селекційні індекси, які розраховано на основі генетичних параметрів і економічних значень ознак, дають найповнішу оцінку генотипу тварин за комплексом господарсько-корисних ознак [5; 6; 7; 8]. У створенні інформаційних систем моніторингу і управління селекційними і технологічними процесами в тваринництві також доцільно впроваджувати селекційні індекси, які акумулюють в одному показнику оптимальне співвідношення селекційних ознак [9]. Серед нових напрямів досліджень слід звернути увагу на розробку селекційних індексів для підвищення відтворювального фітнесу тварин, тривалості їх господарського використання, технологічності, резистентності до захворювань [10].

Постановка завдання. Мета статті – визначити ефективність комплексної оцінки плідників за потомством, довести доцільність відбору тварин за індексами, що буде сприяти максимальному поліпшенню популяції за комплексом селекційних ознак.

Виклад основного матеріалу дослідження. У методичному аспекті головним під час конструювання селекційних індексів є визначення їх структури, пов'язаної з відбором багатьох селекційних ознак, зокрема 2–3 головних, які зумовлюють прямий відбір у популяції. Оптимізація структури індексів здійснюється за основними селекційно-генетичними параметрами ознак (r , h^2 , R та іншими) певного виду продуктивності. Величина індексних показників визначається як різниця між досягнутими показниками продуктивності (середніми значеннями для кожної ознаки для порід, ліній, генотипів, що оцінюються) і визначеним

цільовим стандартом. Розрахунки комплексного селекційного індексу проводяться з урахуванням селекційного диференціалу як різниці між цільовим стандартом і середніми значеннями показників, що отримано від порівняння порід.

Модель комплексного селекційного індексу має такий вигляд:

$$I = f_1(X_1 - \bar{X}_1) + f_2(X_2 - \bar{X}_2) \dots + f_n(X_n - \bar{X}_n),$$

де f_1, f_2, f_n – вагові коефіцієнти для кожної селекційної ознаки;

X_1, X_2, X_n – фенотипи тварин за окремими селекційними ознаками;

$\bar{X}_1, \bar{X}_2, \bar{X}_n$ – середні значення генотипової оцінки ознак в стаді, популяції.

Оцінювались породи свиней різного напрямку продуктивності водночас за відтворювальними і відгодівельними якостями. Цільовим стандартом були прийняті такі показники: багатоплідність (X_1) – 11 голів поросят; маса поросяти на час відлучення в 26 діб (X_2) – 6,0 кг; середньодобовий приріст молодняку на відгодівлі до 100 кг (X_3) – 800 г; вік досягнення живої маси 100 кг (X_4) – 180 діб і витрати кормів на 1 кг приросту (X_5) – 3,50 кг корм. од. Розрахунки селекційного індексу проведено з урахуванням селекційного диференціалу як різниці між цільовим стандартом і середніми значеннями показників, що отримано від порівняння порід (табл. 1).

Таблиця 1

Розрахунок індексних коефіцієнтів

Показники	Ознаки					
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	Σy
Цільовий стандарт	11,0	6,00	800	180	3,50	-
Досягнутий рівень (середні значення)	10,18	5,33	739,2	196	3,93	-
Селекційний диференціал, d	0,82	0,67	60,8	16	0,93	-
σ	1,2	0,60	55,0	10	0,73	-
h^2	0,20	0,45	0,35	0,40	0,45	-
σh^2	0,24	0,27	19,25	4,0	0,33	-
$\frac{d}{\sigma h^2}$	3,41	2,48	3,16	4,0	2,21	15,26
Σ	22,35	16,25	20,71	26,21	14,48	100
Індексний коефіцієнт	27,26	24,25	0,340	16,4	33,67	-

Індекси розраховані так, що у разі наближення рівня продуктивності популяції або породи до цільового стандарту значення індексів сягають 100 балів, а якщо продуктивність перебуває на рівні середніх значень – визначаються в близьких до нуля балах.

У розрахунок селекційних індексів необхідно враховувати досягнуті значення селекційних ознак, обґрунтовані цільові стандарти, які плануються досягти за спрямованого генофонду порід, а також включення до оцінювання основних показників відтворювальних, відгодівельних і м'ясних якостей.

Виклад основного матеріалу дослідження. За селекційним індексом нами оцінювалися 8 кнурів-плідників великої білої породи за відгодівельними якостями

ми. Проведено також порівняльну оцінку 3 кнурів-плідників внутрішньопородного типу УВБ-1 і плідників великої білої породи англійської селекції. Результати контрольного вирощування наведено в таблиці 2, де враховувались показники віку досягнення живої маси 100 кг (X_1), середньодобового приросту (X_2), витрати кормів на 1 кг приросту (X_3).

Показники відгодівельних якостей молодняку наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Відгодівельні якості молодняку кнурів-плідників різних ліній

Плідники, що оцінюються	n	Вік досягнення живої маси 100 кг, дів		Середньодобовий приріст, г		Витрати кормів на 1 кг приросту, корм. од.		
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Cv, %	
Абор 3999	16	205,7±1,93	3,76	604,0±10,16	6,72	4,3±0,05	4,35	
Славутич 4101	16	202,8±1,69	3,35	599,6±4,06	4,27	4,3±0,03	3,43	
Керсантій 4515	16	193,4±2,11	4,44	671,0±13,6	8,10	4,0±0,06	6,80	
Англійської селекції	Д-1147	16	191,9±2,15	4,64	653,6±13,5	8,52	4,0±0,07	7,23
	Д-1119	16	199,0±2,14	4,30	631,0±11,27	7,14	4,2±0,06	6,14
	Д-5103	16	196,4±2,27	4,91	647,6±12,22	8,01	4,1±0,06	7,01
	Д-1117	16	192,2±1,55	3,24	678,1±8,72	5,14	3,9±0,05	5,14
	Д-1153	16	193,5±1,93	4,0	671,1±9,55	5,69	4,0±0,05	5,54

Результати оцінки плідників за селекційним індексом наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Оцінка плідників за селекційним індексом

Плідники, що оцінюються	Ознаки (оцінка в балах)			Сумарна оцінка	
	X_1	X_2	X_3		
Абор 3999	-204,51	-28,50	-11,8	-245,00	
Славутич 4101	-122,51	-34,05	-11,8	-168,36	
Керсантій 4515	84,52	19,50	5,9	110,22	
Англійської селекції	Д-1147	120,16	6,45	5,9	132,51
	Д-1119	-47,12	-10,50	-5,9	-63,43
	Д-5103	14,14	1,95	0,00	16,09
	Д-1117	113,09	24,83	11,8	149,72
	Д-1153	82,46	19,58	5,9	107,94

Встановлено, що серед плідників великої білої породи кнур Д-5103 має племінну цінність на рівні середніх значень у аналізованому стаді (сума балів – 16,09), що характеризує його як нейтрального за типом препотентності. Аналогічно плідники великої білої породи внутрішньопородного типу УВБ-1 Абор 3999 і Славутич 4101 мали від'ємну суму балів (відповідно -245,00 і -168,36), вони належать до погіршувачів за ознакою «вік досягнення живої маси 100 кг». Серед плідників внутрішньопородного типу УВБ-1 Керсантій 4515 перебуває на рівні цільового стандарту (селекційний індекс 110,22, за досягнення стандарту відпові-

дає 100-бальній оцінці). Аналогічно оцінений як відповідний цільовому стандарту плідник великої білої породи англійської селекції Д-1153 (107,94 бали). Виявились також два плідника, які перевищують цільовий стандарт і є високопрепотентними поліпшувачами. До них належить плідник великої білої породи внутрішньопородного типу УВБ-1 Керсантій 4515 (110,22), а також два плідника англійської селекції Д-1147 (132,51 бали) і Д-1117 (149,72 бали). Вказаних плідників доцільно використовувати для поліпшення відгодівельних якостей нащадків.

Висновки і пропозиції. Аналіз компонентів селекційного індексу вказує, що оцінка за селекційними індексами вірогідно може гарантувати високий рівень племінних якостей плідників за продуктивністю потомства. Під час планування селекційної роботи використанню селекційних індексів буде надаватися пріоритет для відбору тварин з вищими показниками вказаних селекційних ознак.

Слід відзначити, що використання розрахованого селекційного індексу дозволяє виявити генетичні відмінності щодо племінної цінності оцінюваних плідників і самок. Такий метод оцінки має низку переваг перед традиційними методами відбору і може використовуватися у системах програмного забезпечення управління стадом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Smith H.F. A diskriminant beenknion for plane selection. *Ann. Eugenics*. 1936. P. 7, 240–250.
2. Hazel L.N. The genetic basis for constructing selection indexes // *Genetics*. 1943. 28. P. 476–490.
3. Коваленко В.А., Ладан П.Е., Степанов В.И., Кононенко О.И. Генетико-селекционные параметры продуктивности свиней и их использование при организации племенной работы. Персиановка, 1981. 91 с.
4. Гончаренко І.В. Селекційні індекси молочних корів. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 12. С. 47–50.
5. Нежлукченко Т.І., Т.С. Коваленко. Розробка селекційних індексів для оцінки відтворювальних якостей свиноматок. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2007. Вип. 48. С. 84–88.
6. Пелих В.Г. Селекційні методи підвищення продуктивності свиней. Херсон, Айлант, 2002. 264 с.
7. Третьякова О.Л., Каратунов Г.А, Клименко В.Е. Разработка компьютерной программы оценки воспроизводительных качеств свиней по селекционному индексу. Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. Белгород, 1999. 115 с.
8. Лісний В.А., Коваленко Т.С. Використання індексу природного відбору для оцінки родин свиноматок. *Тваринництво висококваліфіковані кадри*. Херсон: РВЦ «Колос». 2003. С. 63–64.
9. Зубець М.В., Буркат В.П, Мельник Ю.Ф. Генетико-селекційний моніторинг у м'ясному скотарстві. К.: Аграрна наука, 2000. 187 с.
10. Винничук Д.Т., Котенджи Г.П. Воспроизводство сельскохозяйственных животных: проблемы и возможные пути решения. // *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2008. Вип.10. С. 38–40.

УДК 636.5:577.21

ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ КУРЕЙ ЛІНІЇ 02 ПОРОДИ РОД-АЙЛЕНД ЧЕРВОНИЙ ЗА ПОЛІМОРФІЗМОМ МІКРОСАТЕЛІТНОЇ ДНК

Кулібаба Р.О. – к.с.-г.н., старший науковий співробітник, завідувач лабораторії молекулярно-генетичних і фізіолого-біохімічних досліджень у тваринництві, Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук України

Проведено аналіз генетичної структури популяції курей лінії 02 породи род-айленд червоний із використанням восьми мікросателітних локусів. За всіма локусами виявлено 29 алелів (у середньому 3,6 алеля на локус). За значенням показника інформаційного поліморфізму загальна кількість високоінформативних маркерів склала 50% ($PIC > 0,5$). З'ясовано, що за значеннями основних показників гетерозиготності дослідна популяція курей перебуває в стані генетичної рівноваги. Під час порівняння з лінією 38 курей породи род-айленд червоний за значенням показника F_{st} виявлено, що 2,7% загальної генетичної мінливості припадає на міжлінійний складник та 97,3% – на внутрішньолінійний (незначна дивергенція дослідних ліній курей).

Ключові слова: кури, лінія, популяція, поліморфізм, локус, мікросателіти, алель.

Кулибаба Р.А. Генетическая структура популяции кур линии 02 породы род-айленд красный по полиморфизму микросателлитной ДНК

Проведен анализ генетической структуры популяции кур линии 02 породы род-айленд красный по восьми микросателлитным локусам. По всем изученным локусам выявлено 29 аллелей (в среднем 3,6 аллеля на локус). По значению показателя информационного полиморфизма общее количество высокоинформативных маркеров составило 50% ($PIC > 0,5$). Показано, что по значениям основных показателей гетерозиготности опытная популяция кур находится в равновесном состоянии. При сравнении с линией 38 кур породы род-айленд красный по значению показателя F_{st} выявлено, что 2,7% общей генетической изменчивости по всем локусам обусловлено межлинейными различиями и 97,3% приходится на внутрелинейную составляющую (слабая дивергенция опытных линий кур).

Ключевые слова: куры, линия, популяция, полиморфизм, локус, микросателлиты, алель.

Kulibaba R.O. The population genetic structure of line 02 of Rhode Island Red chicken breed by microsatellite DNA polymorphism

The population genetic structure analysis of line 02 of Rod Island Red chicken breed by eight microsatellite loci was conducted. For all loci 29 alleles were detected (average 3.6 alleles per locus). By the value of the polymorphism information content the total number of highly informative markers was 50% ($PIC > 0,5$). It was shown that the chicken experimental population is in the equilibrium state by the values of the main heterozygosity indices. When compared with line 38 of Rhode Island Red chicken breed by F_{st} value it was revealed that 2,7% of the total genetic variability in all loci is due to among-linear differences and 97,3% is due to the within-linear component (weak divergence of the experimental chicken lines).

Key words: chickens, line, population, polymorphism, locus, microsatellites, allele.

Постановка проблеми. Вивчення генетико-популяційних характеристик дослідних ліній та порід сільськогосподарської птиці відноситься до однієї з актуальних задач сучасного птахівництва. Для проведення досліджень у напрямі паспортизації дослідних порід, ліній та субпопуляцій, контролю походження особин, перевірки чистопорідності ліній широко використовуються різні типи молекулярно-генетичних маркерів, що дозволяють аналізувати особливості

генетичної структури безпосередньо на рівні ДНК [1, с. 1044]. До одного із найрозповсюдженіших типів молекулярно-генетичних маркерів, що використовуються для вирішення зазначених задач, відносяться мікросателіти [2, с. 1]. Мікросателіти (**S**imple **S**equence **R**epeats, SSR) являють собою короткі тандемні повтори із декількох (як правило, від 2 до 6) нуклеотидів у певній послідовності, що широко розповсюджені по всьому геному [3, с. 121]. Завдяки високому рівню поліморфізму, порівняно з іншими типами молекулярно-генетичних маркерів, мікросателіти стали одними із найточніших інструментів у питаннях паспортизації та контролю походження у різних галузях тваринництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сфера застосування мікросателітних маркерів дуже велика й охоплює дослідження найрізноманітніших видів рослин та тварин [4, с. 163; 5, с. 2; 6, с. 309.]. При цьому мікросателітні маркери активно використовують і для вирішення різних задач у птахівництві [7, с. 145]. Якщо не брати до уваги нечисленні дослідження щодо пошуку зв'язку мікросателітів з показниками продуктивності птиці, основними напрямками їх використання у птахівництві є генетико-популяційна характеристика дослідних груп, філогенетичний аналіз, генетична диференціація популяцій, контроль за проведенням селекційної роботи, ідентифікація та паспортизація різних порід та ліній.

Постановка завдання. Мета досліджень – вивчення генетичної структури популяції курей лінії 02 породи род-айленд червоний за поліморфізмом мікросателітної ДНК.

Дослідження проводили у лабораторії профілактики захворювань птиці та молекулярної діагностики Державної дослідної станції птахівництва НААН, а також у лабораторії молекулярно-генетичних і фізіолого-біохімічних досліджень у тваринництві Інституту тваринництва НААН.

Для проведення досліджень було використано породу курей яєчно-м'ясного напрямку продуктивності – род-айленд червоний (лінія 02). Для порівняльного аналізу використовували результати проведених раніше досліджень на дослідній популяції курей породи род-айленд червоний лінії 38 (дані у друці).

Дослідні лінії курей утримувались в умовах ферми «Збереження державного генофонду Державної дослідної станції птахівництва НААН» (2015 рік).

В якості джерела біологічного матеріалу використовували перо птиці. Виділення ДНК із дослідних зразків проводили із використанням комерційного набору реагентів «ДНК-сорб-В» («АмпліСенс», Росія).

Для проведення ампліфікації використовували олігонуклеотиди, які відносяться до рекомендованих ISAG-FAO для проведення типування ліній та порід курей [8, с. 84]:

LEI0094 (хромосома 4) – gatctcaccagatgatgagctgc; tctcacactgtaacacagctgc;

LEI0166 (хромосома 3) – tatcccctggctgggagttt;ctcctgcccttagctacgca;

ADL0268 (хромосома 1) –ctccaccctctcagaacta;caacttccatctactact;

ADL0278 (хромосома 8) – ccagcagtctaccttctat; tgtcatccaagaacagctgtg;

MCW0034 (хромосома 2) – tgccttccaattacattcatggg;tgcacgcacttactacttagaga;

MCW0081 (хромосома 5) – gttgctgagagcctggctgag; cctgtatgtggaattactctc;

MCW0104 (хромосома 13) – tagcacaactcaagctgtgag; agacttgacagctgtgacc;

MCW0123 (хромосома 14) – ccactagaaaagaacatcctc; ggctgatgtaagaaggatga.

Ампліфікацію проводили із використанням відповідних програм: 1 цикл – денатурація 94°C 3 хв.; 35 циклів – денатурація 94°C 45 с, відпал 45 с, (60°C для

всіх локусів), елонгація 72°C 45 с; 1 цикл – фінальна елонгація 72°C 10 хв. Об'єм кінцевої суміші склав 20 μ L, концентрація праймерів – 0,2 мкМ у кожному випадку.

Продукти ампліфікації розділяли у поліакриламідних гелях різних концентрацій (4–8%) як нативних, так і денатуруючих. Візуалізацію проводили із використанням бромистого етидію в ультрафіолетовому спектрі. Розмір ампліфікаційних фрагментів визначали із використанням маркерів молекулярних мас М-12, М-20, М-50, М-100 (Ізоген, Росія).

Генотипування за кожним із локусів проводили за допомогою аналізу отриманих електрофореграм.

На основі отриманих даних розраховували фактичний (O) та теоретичний розподіл генотипів (E), частоти генотипів і алелів, фактичну (H_o) й очікувану (H_e) гетерозиготність відповідно до загальних методик [9, с. 167]. Із використанням програми PIC calculator (<https://www.liverpool.ac.uk/~kempsj/pic.html>) розраховували значення інформативної цінності поліморфних маркерів (PIC, Polymorphism Information Content) [10, с. 265]. F-статистики Райта (індекси фіксації) розраховували із використанням відповідних методик та визначали за допомогою програми GenAEx 6.5b4 (<http://biology.anu.edu.au/GenAEx/Download.html>) [11, с. 253; 12, с. 86; 13, с. 85]. Філогенетичний аналіз субпопуляцій проводили із використанням пакета програм PHYLIP 3.69 (<http://evolution.gs.washington.edu/phylip/getme.html>) та MEGA 7.0.26 (http://www.megasoftware.net/download_form).

Виклад основного матеріалу дослідження. Із використанням восьми мікросателітних маркерів LEI0094, MCW0034, ADL0278, ADL0268, MCW0081, LEI0166, MCW0104 та MCW0123 провели порівняльний аналіз генетичної структури популяцій курей лінії 02 та 38 породи род-айленд червоний.

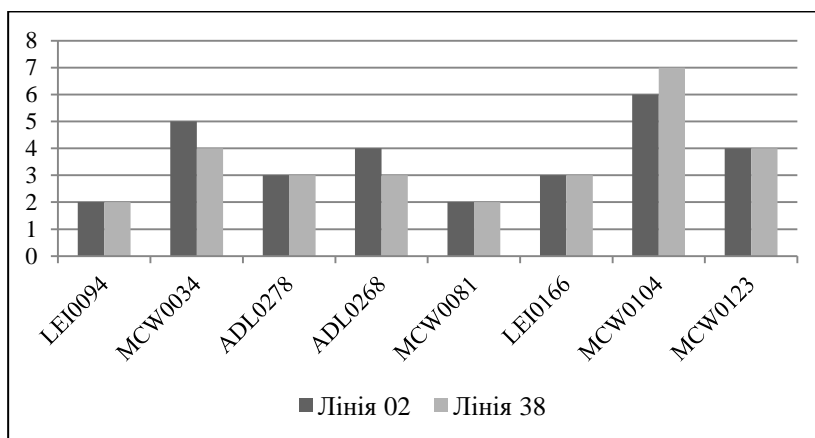


Рис. 1. Співвідношення кількості алелів за вивченими мікросателітними локусами у популяції курей лінії 02 породи род-айленд червоний

За кількістю алелів на локус лінії, що порівнюються, у цілому дуже схожі. Для лінії 02 визначено 29 алелів за сукупністю маркерів, для лінії 38 – 28.

Мінімальна кількість алелів на локус для обох ліній показано для LEI094 (2) та MCW081 (2); максимальна – для MCW104 (6 для лінії 02 та 7 для лінії 38) (рис. 1).

За значеннями показника інформаційного поліморфізму (PIC) у дослідній лінії курей (лінія 02) загальна кількість високоінформативних маркерів склала ~ 50% від загальної кількості. Таким чином, до високоінформативних маркерів відносяться ADL0268 (0,67), MCW0034 (0,63), MCW0104 (0,71) та MCW0123 (0,63).

За співвідношенням очікуваної (H_e) та фактичної (H_o) гетерозиготності дослідна лінія курей досить «вирівняна» (рис. 2). Показник F_{is} приймає негативне значення в локусах LEI094 (-0,05), LEI166 (-0,05) та MCW034 (-0,07). У локусах MCW0081, MCW0104 та MCW0123 відзначено надлишок гомозигот (0,25; 0,09 та 0,15 відповідно). Однак вірогідними можна вважати відхилення від рівноважного стану лише для локусів MCW034, ADL0268 та LEI166.

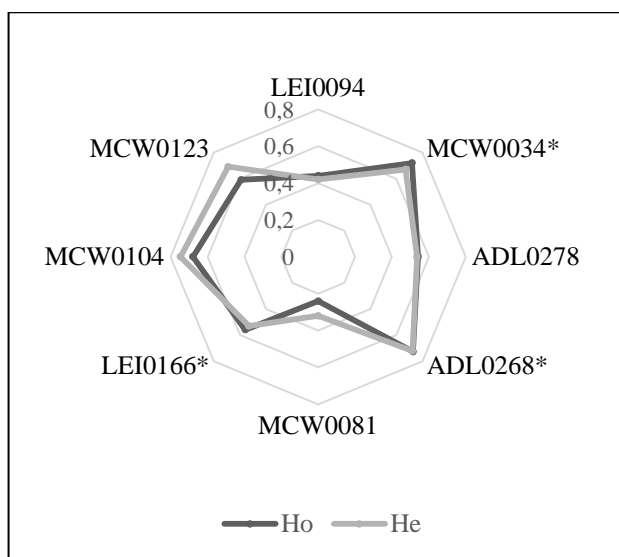


Рис. 2. Показники очікуваної (H_e) та фактичної (H_o) гетерозиготності в лінії 02 породи род-айленд червоний

* – достовірність відмінностей між показниками, $p_{\chi^2} < 0,05$

Середнє значення показника F_{is} склало 0,04, що вказує на рівноважний стан дослідної лінії, а також свідчить про відсутність впливу основних мікроеволюційних факторів на зміну частот алелів, що пов'язані із селекційно-плеємінною роботою (розведення в собі). Середні значення показників очікуваної та фактичної гетерозиготності практично співпадають. Своєю чергою, по лінії 38 середнє значення F_{is} склало -0,026, що також вказує на рівноважний стан популяції. Достовірне відхилення від рівноважного стану в лінії 38 породи род-айленд червоний виявлено тільки для локусу MCW0104 ($F_{is} = -0,194$). За всіма іншими локусами відхилення від рівноважного стану неістотні.

Під час порівняння з лінією 38 значення показника F_{st} становило 0,027, тобто, тільки 2,7% загальної генетичної мінливості за всіма локусами обумовлено міжлінійними відмінностями та 97,3% припадає на внутрিলінійний складник. Значення F_{st} вказує на слабку дивергенцію (менше порогового значення в 0,05) між лініями 02 та 38 породи род-айленд червоний.

На незначний ступінь генетичної диференціації дослідних ліній вказує також і значення генетичної дистанції за Nei . Так, значення генетичної дистанції між лініями 02 та 38 дорівнює 0,079, водночас значення генетичної схожості (подібності) – 0,924. Таким чином, між лініями спостерігається 7,9% відмінностей, виявлених за особливостями розподілу алельних частот поліморфних мікросателітних локусів. Варто зазначити, що серед усіх вивчених ліній курей різних порід генетичні дистанції між лініями 02 та 38 – мінімальні.

Висновки. За результатами проведених досліджень у дослідній популяції курей за всіма локусами виявлено 29 алелів (у середньому 3,6 алеля на локус). За значенням показника інформаційного поліморфізму загальна кількість високоінформативних маркерів склала 50% ($PIC > 0,5$). За співвідношенням показників очікуваної та фактичної гетерозиготності популяція курей лінії 02 породи род-айленд червоний перебуває у рівноважному стані (виражені формоутворюючі процеси відсутні). Під час порівняння з лінією 38 за значенням показника F_{st} виявлено, що тільки 2,7% загальної генетичної мінливості за всіма локусами обумовлено міжлінійними відмінностями та 97,3% припадає на внутрішньолінійний складник (слабка дивергенція дослідних ліній курей).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Khlestkina E.K. Molecular markers in genetic studies and breeding. *Russ. J. Genetics*. 2014. Vol. 4 (3). P. 236–244.
2. Senan S., Kizhakayil D., Sasikumar B., Sheeja T.E. Methods for development of microsatellite markers: an overview. *Not Sci Biol*. 2014. Vol. 6 (1) P. 1–13.
3. Al-Samari F.R., Al-Kazaz A.A. Molecular Markers: an Introduction and Applications. *European Journal of Molecular Biotechnology*. 2015. Vol. 9 (3). P. 118–130.
4. Smith J. S. C., Chin E. C. L., Shu H. An evaluation of the utility of SSR loci as molecular markers in maize (*Zea mays* L.): comparisons with data from RFLPS and pedigree. *Theor Appl Genet*. 1997. Vol. 95. P. 163–173.
5. Chistiakov D.A., Helleman B., Volckaert F.A. M. Microsatellites and their genomic distribution, evolution, function and applications: a review with special reference to fish genetics. *Aquaculture*. 2006. Vol. 255. P. 1–29.
6. Kalia R.K., Rai M.K., Kalia S., Singh R., Dhawan A.K. Microsatellite markers: an overview of the recent progress in plants. *Euphytica*. 2011. Vol. 177. P. 309–334.
7. Gholizadeh M., Mianji G.R. Use of microsatellite markers in poultry research. *International Journal of Poultry Science*. 2007. Vol. 6 (2). P. 145–153
8. FAO, 2011. Molecular genetic characterization of animal genetic resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations Publ., Rome, Italy. 100 p.
9. Меркурьева Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.

10. Shete S., Tiwari H., Elston R.C. On Estimating the Heterozygosity and Polymorphism Information Content Value. *Theoretical Population Biology*. 2000. Vol. 57. P. 265–271.
11. Nei M., Chesser R.K. Estimation of fixation indices and gene diversities. *Ann. Hum. Genet.* 1983. Vol. 47. P. 253–259.
12. Кузнецов В.М. F-статистики райта: оценка и интерпретация. *Научно-теоретический журнал «Проблемы биологии продуктивных животных»*. 2014. № 4. С. 80–104.
13. Wright S. Evolution and the genetics of populations. Vol. 4. Variability within and among natural populations. Univ. Chicago, 1978. 590 p.

УДК 636.4.082

«ГЕПАСОРБЕКС» – ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ МІКОТОКСИНІВ У ПРОМИСЛОВОМУ СВИНАРСТВІ

Лихач В.Я. – д.с.-г.н., доцент, в.о. завідувача
кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Миколаївський національний аграрний університет
Лихач А.В. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри генетики,
годовлі тварин та біотехнології,
Миколаївський національний аграрний університет
Фаустов Р.В. – аспірант кафедри технології
виробництва продукції тваринництва,
Миколаївський національний аграрний університет
Леньков Л.Г. – к.с.-г.н., консультант із тваринництва,
ТОВ «ВетСервісПродукт»

Контроль за вмістом мікотоксинів у кормах і своєчасне усунення їх негативного впливу – необхідні заходи для забезпечення безпеки здоров'я тварин і особливо споживачів тваринницької продукції. Основний спосіб видалення мікотоксинів із кормів – нейтралізація за допомогою сорбентів. Метою досліджень було визначення ефективності використання в раціонах годівлі молодняку на відгодівлі різних доз сорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» виробництва фірми «ВетСервісПродукт» у комбікормах, контамінованих мікотоксинами. Дослідження були проведені в умовах ТОВ «Таврійські свині» міста Скадовськ Херсонської області на поголів'ї помісного молодняку свиней. За результатами досліджень встановлено, що уведення до складу комбікормів для відгодівельного молодняку (контамінованих мікотоксинами) сорбенту «Гепасорбекс» у дозі 1,0 і 1,5% сприяє зменшенню періоду відгодівлі до 100 кг на 9–12,3 днів ($P>0,999$) та збільшенню середньодобових приростів на 11–13,6% ($P>0,999$) відповідно.

Ключові слова: мікотоксини, комбікорми, сорбент мікотоксинів, молодняк свиней, відгодівельні ознаки.

Лихач В.Я., Лихач А.В., Фаустов Р.В., Леньков Л.Г. «Гепасорбекс» – решение проблемы микотоксинов в промышленном свиноводстве

Контроль содержания микотоксинов в кормах и своевременное устранение их негативного воздействия – необходимые меры для обеспечения безопасности здоровья животных и особенно потребителей животноводческой продукции. Основной способ удаления микотоксинов из кормов – нейтрализация с помощью сорбентов. Целью исследований было определение эффективности использования в рационах кормления молодняку на откорме

различных доз сорбента микотоксинов «Гепасорбекс» производства фирмы «ВетСервис-Продукт» в комбикормах, загрязненных микотоксинами. Исследования были проведены в условиях ООО «Таврийские свиньи» города Скадовск Херсонской области на поголовье поместного молодняка свиней. По результатам исследований установлено, что введение в состав комбикормов для откормочного молодняка (загрязненных микотоксинами) сорбента «Гепасорбекс» в дозе 1,0 и 1,5% способствует уменьшению периода откорма до 100 кг на 9–12,3 дней ($P > 0,999$) и увеличению среднесуточных приростов на 11–13,6% ($P > 0,999$) соответственно.

Ключевые слова: микотоксины, комбикорма, сорбент микотоксинов, молодняк свиней, откормочные признаки.

Lykhach V.Ya., Lykhach A.V., Faustov R.V., Lenkov L.G. Gepasorbex – solution of the problem of mycotoxins in industrial pig breeding

Control of the content of mycotoxins in feeds and timely eliminating their negative effects are the necessary measures to ensure the health of animals and especially consumers of livestock products. The main way of removing mycotoxins from feeds is neutralization with the help of sorbents. The purpose of the research was to determine the effectiveness of use in feeding rations of young animals on fattening of various doses of mycotoxin sorbent “Gepasorbex” produced by “VetServisProduct” in mixed fodders contaminated with mycotoxins. The research was carried out under the conditions of LLC “Tavrian pigs” of the city of Skadovsk, Kherson region, in the of pigs of the hybrid young. According to the results of the research, it was found that the introduction of compound feedingstuffs for fattening young (mycotoxins contaminated) of the “Gepasorbex” sorbent in a dose of 1.0 and 1.5% contributes to a decrease in the fattening period to 100 kg for 9–12.3 days ($P > 0.999$) and an increase in daily average increments of 11–13.6% ($P > 0.999$), respectively.

Key words: mycotoxins, mixed fodder, sorbent of mycotoxin, young pigs, fattening signs.

Постановка проблеми. Про проблему мікотоксинів відомо понад 40 років. І вже багато господарств переконалися на практиці, що мікотоксини в кормах – далеко не рідкість, і про цю проблему вже не сперечаються, а застосовують різні заходи для профілактики викликаних ними захворювань і зниження економічного збитку.

Мікотоксини – це група хімічних речовин, які продукуються деякими цвілями (грибами), зокрема багатьма видами родів *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Claviceps* і *Alternaria*, рідше – іншими. При цьому треба зазначити, що утворені грибами мікотоксини завжди є результатом складних взаємодій між вологістю, температурою, рівнем рН, концентраціями кисню (O_2) та вуглекислого газу (CO_2), наявністю комах, поширеністю грибів в об'ємі корму і тривалості його зберігання.

Поява мікотоксинів у готовому кормі може відбуватися на різних технологічних стадіях кормовиробництва: у полі, при транспортуванні, зберіганні або навіть після кінцевої обробки готового корму. Крім того, токсичний комбікорм може бути зроблений на комбікормовому заводі з якісної сировини. Це зумовлено тим, що токсичні продукти можуть накопичуватися в технологічному обладнанні виробничих ліній, оскільки чистка та санація цього обладнання, як правило, проводиться рідко. Таким чином, можливостей появи токсинів у кормах достатньо. Нині наука виділила понад 140 мікотоксинів [3–5].

Але кращі європейські лабораторії визначають не більше 15 видів мікотоксинів. Мікотоксини, які утворюються в кормах, є вторинними метаболітами життєдіяльності грибів та представляють досить стійкі речовини, які проявляють тератогенні, мутагенні і канцерогенні ефекти, здатні порушувати білковий, ліпідний та мінеральний обмін речовин і викликати регресію органів імунної

системи. Мікотоксикози залежно від їх природи, концентрації мікотоксинів у раціоні, виду тварини, віку, умов годівлі та стану імунітету проявляються: зниженням продуктивних параметрів с/г тварин і птиці; зниженням ефективності використання кормів на виробництво продукції; порушенням репродуктивно-відтворювальних функцій; ослабленням імунної системи організму; підвищенням чутливості до захворювань (кокцидіоз, колібактеріоз та ін.); збільшенням матеріальних витрат на лікування і профілактичні заходи; зниженням ефективності дії вакцин і медикаментів [3; 5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За інформацією І. Родригеса [7], деякі види мікотоксинів є канцерогенними і накопичуються в продуктах тваринництва – яйцях, м'ясі, молоці, що становить велику небезпеку не тільки для тварин, а й людини. Тому контроль за вмістом мікотоксинів у кормах і своєчасне усунення їх негативного впливу – необхідні заходи для забезпечення безпеки здоров'я тварин і особливо споживачів тваринницької продукції.

Як зазначають В.Р. Каіров зі співавторами [1], В. Попсуй [6], О.М. Церенюк, І.М. Тимофієнко [9], основний спосіб видалення мікотоксинів із кормів – нейтралізація за допомогою сорбентів. Її ефективність істотно розрізняється через різноманітність хімічних структур і властивостей мікотоксинів, а також сорбентів. Методи боротьби з мікотоксинами нині зазнають значної еволюції, в результаті якої пройдено шлях від використання бентонітів і алюмосилікатів, активних щодо лише одного-двох мікотоксинів, до застосування модифікованих глюкоманнанів, які міцно і швидко адсорбують практично всі відомі нині мікотоксини.

Постановка завдання. Мета статті – визначити ефективність використання в раціонах годівлі молодняку на відгодівлі різних доз препарату «Гепасорбекс» виробництва фірми «ВетСервісПродукт» (slavic1919@gmail.com, м. Вишневе, Україна) в комбікормах, контамінованих мікотоксинами.

Дослідження були проведені в умовах ТОВ «Таврійські свині» міста Скадовськ Херсонської області на поголів'ї помісного молодняку свиней ((УМ×Л)×П).

Піддослідні групи були сформовані таким чином: I (контрольна група) протягом періоду відгодівлі споживали основний раціон (ОР); II (дослідна група) до основного раціону вводили сорбент мікотоксинів «Гепасорбекс» в дозі 1000 г/т комбікорму; III (дослідна група) до основного раціону вводили сорбент мікотоксинів «Гепасорбекс» в дозі 1500 г/т комбікорму, а інші технологічні фактори годівлі та утримання були ідентичними.

Основний комбікорм, який використовувався для годівлі свиней піддослідних груп, за лабораторними дослідженнями був визнаний слаботоксичним. У досліді вивчалися відгодівельні показники за загальноприйнятими методами [2].

Виклад основного матеріалу досліджень. Питання рентабельності у тваринництві є ключовим для розроблення нових стратегій у годівлі сільськогосподарських тварин. У період коливання цін на сировину та закупівельних цін на продукцію тваринного походження виробники мають бути забезпечені ефективними рішеннями заради оптимізації витрат та підвищення продуктивності тварин.

Результати відгодівлі помісного молодняку свиней піддослідних груп за умови використання сорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» представлено у таб-

лиці. Молодняк усіх груп при постановці на відгодівлю після зрівняльного періоду мав практично однакову живу масу в межах 33,6–34,6 кг у віці 90 днів.

Таблиця

**Результати відгодівлі молодняку свиней
за використання препарату «Гепасорбекс», $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Показник	Група тварин		
	I	II	III
Призначення груп	контрольна	дослідна	дослідна
Відсоток введення препарату на 1 т комбікорму, %	-	1,0	1,5
Кількість голів при постановці на відгодівлю (90 днів), гол.	40	40	40
Жива маса поросяти при постановці на відгодівлю, кг	34,1 $\pm 0,45$	33,6 $\pm 0,50$	34,6 $\pm 0,44$
Кількість голів при досягненні живої маси 100 кг, гол.	37	39	38
Тривалість відгодівлі, днів	97,6 $\pm 1,85$	88,6 $\pm 1,60^{**}$	85,3 $\pm 1,71^{**}$
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	187,6 $\pm 3,22$	178,6 $\pm 1,90^*$	175,3 $\pm 2,00^{**}$
Абсолютний приріст на відгодівлі, кг	65,9 $\pm 1,22$	66,4 $\pm 1,89$	65,4 $\pm 1,92$
Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	675,2 $\pm 8,92$	749,4 $\pm 5,88^{***}$	766,7 $\pm 6,15^{***}$
Витрати корму на 1 кг приросту, корм. од.	3,23	3,15	3,12
Збереженість на відгодівлі, %	92,5 \pm 1,00	97,5 \pm 0,89	95,0 \pm 0,88

Примітки: * $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$.

За період відгодівлі молодняк піддослідних груп, що споживав комбікорм, контамінований мікотоксинами, до складу якого вводився або був відсутнім сорбент мікотоксинів, різнився за тривалістю перебування на відгодівлі.

Молодняк свиней I групи, який споживав основний комбікорм, триваліше відгодовувався – 97,6 днів, і тим самим вірогідно поступався за цим показником дослідним групам: тваринам II групи на 9 днів ($P > 0,99$) та III групи на 12,3 дня ($P > 0,99$). Ця різниця вплинула на загальний вік досягнення живої маси 100 кг, так молодняк II та III піддослідної групи, до складу комбікорму яких вводився сорбент «Мікосорб» у дозі 1,0 і 1,5%, досягав живої маси 100 кг за 178,6 і 175,3 днів відповідно.

Присутність у комбікормі, який використовувався для відгодівельного молодняку, сорбентів зумовило вищі середньодобові прирости, відповідно, тварини другої групи мали значення цього показника на рівні 749,4 г, що на 11% переважали контрольну групу ($P > 0,999$), та тварин третьої групи – 766,7 г, що на 13,6% вище за показник контролю. Вищі середньодобові прирости зумовили зменшення витрат кормів на одиницю приросту у молодняку дослідних груп.

Таким чином, «Гепасорбекс», який вводився до складу комбікормів (контамінованих мікотоксинами) для відгодівельного молодняку, сприяє покращенню відгодівельних якостей. Більш високі показники середньодобових приростів були

отримані у свиней, до комбікорму яких вводили 1,5 кг на тонну сорбенту «Гепасорбекс». Але, якщо рівень контамінації комбікормів не вищий, ніж в цьому разі, то можливе уведення меншої дози препарату – 1 000 г на тонну комбікорму.

Висновки і пропозиції. З метою збільшення продуктивності, профілактики шлунково-кишкових захворювань, підвищення природної резистентності відгодівельного молодняка та збільшення ефективності виробництва свинини в умовах промислових комплексів рекомендується до складу повнораціонних комбікормів вводити сорбент мікотоксинів «Гепасорбекс» у вказаних пропорціях. Уведення до складу комбікормів для відгодівельного молодняка (контамінованих мікотоксинами) сорбенту «Гепасорбекс» у дозі 1,0 і 1,5% сприяє зменшенню періода відгодівлі до 100 кг на 9–12,3 днів ($P>0,999$) та збільшенню середньодобових приростів на 11–13,6% ($P>0,999$) відповідно.

Планується проведення досліджень із метою визначення ефективності використання препарату «Гепасорбекс» виробництва фірми «ВетСервісПродукт» у раціонах годівлі інших статево-вікових груп свиней.

Подяка. Робота виконана в рамках держбюджетної тематики Міністерства освіти і науки України (номер державної реєстрації 0117U000485).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Каиров В.Р. Ферменты и сорбенты в рационах ремонтных свинок / В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, З.Т. Дзанагова. *Комбикорма*. 2009. № 8. С. 67.
2. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посіб. / І.І. Ібатулін, О.М. Жукорський, М.І. Башенко та ін. К.: Аграрна наука, 2017. 328 с.
3. Мікотоксини вплив на тварин. URL: <http://globusp.com/uk/mikotoksini-vpliv-na-tvarin.html>.
4. Нутрієкономіка у свинарстві – у пошуках джерел додаткового прибутку / Аграрний тиждень, Україна. URL: <http://a7d.com.ua/analtika/tehnology/2216-nutriekonomika-u-svinarstvi-u-poshukakh-dzherel.html>.
5. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві: монографія / В.Я. Лихач. Миколаїв: МНАУ, 2016. 227 с.
6. Попсуй В. Безпечність комбікормів для свиней. *Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу*. URL: <http://propozitsiya.com/ua/bezpechnist-kombikormiv-dlya-sviney>.
7. Родригес И. Влияние микотоксинов на продуктивность свиней. *Комбикорма*. 2010. № 2. С. 88.
8. Топіха В.С. Використання та удосконалення генофонду свиней в умовах ТОВ «Таврійські свині» / В.С. Топіха, В.Я. Лихач, С.І. Луговий, О.І. Загайкан. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2012. Вип. 5. Ч. II. С. 283–289.
9. Церенюк О.М. Ветеринарне забезпечення у свинарстві / О.М. Церенюк, І.М. Тимофієнко. *Агробізнес Сьогодні*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnystvo/item/8073-veterynarne-zabezpechennia-u-svinarstvi.html>.

УДК 636.4.(477)

ІННОВАЦІЙНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ СВИНАРСТВА

Ломако К.П. – магістрант,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Пелих Н.Л. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Стаття відображає результати аналізу наявної технології вирощування гібридних свиней в умовах господарства; запропоновані інноваційні розробки для підвищення рентабельності галузі «свинарство» та зниження її собівартості.

Ключові слова: господарство, свинарство, інновація, середньодобові прирости, прохолост свиноматок, рентабельність.

Ломако К.П., Пелих Н.Л. Инновационные пути развития свиноводства

Статья отражает результаты анализа действующей технологии выращивания гибридных свиней в условиях хозяйства; предложены инновационные разработки для повышения рентабельности отрасли свиноводства и снижения ее себестоимости.

Ключевые слова: хозяйство, свиноводство, инновация, среднесуточные приросты, прохолост свиноматок, рентабельность.

Lomako K.P., Pelikh N.L. Innovative ways of the pig breeding development

The article reflects the results of the current hybrid pig growing technology analysis under the farm conditions; it is proposed innovative engineering for improving of the pig breeding industry's profitability and reducing of its cost.

Key words: farm, pig breeding, innovation, average daily increments, shedding of sows, profitability.

Постановка проблеми. Сучасне свинарство – це високорозвинена галузь тваринництва з величезним виробничим потенціалом. На підставі наукових досягнень у галузі свинарства в багатьох країнах світу були вдосконалені наявні та створено нові високопродуктивні породи свиней, розроблені ефективні технології виробництва свинини в умовах потокового виробництва на великих промислових комплексах і в дрібних фермерських господарствах. Великі досягнення були отримані в області розведення, годівлі та утримання свиней, що дало змогу значно підвищити продуктивність тварин [1].

Світова економіка третього тисячоліття відзначається надзвичайно швидкими темпами розвитку, основним чинником якого є поширення інноваційних процесів та впровадження їх в усі сфери господарської діяльності. Нині дедалі більше сільськогосподарських підприємств усвідомлюють величезну роль інновацій у підвищенні економічної ефективності функціонування таких підприємств на ринку, посиленні конкурентних переваг, розширенні сфери бізнесу та перспектив освоєння нових ринків. В умовах глобалізації економіки дослідження проблеми інноваційного розвитку вітчизняних сільськогосподарських підприємств має базуватись на аналізі виробничо-господарської діяльності підприємств, тобто розглядати потенційно можливе впровадження інновацій як механізм досягнення такого стратегічного рівня підприємства, який би відрізнявся високим ступенем ефективності та конкурентоспроможності на внутрішньому та міжнародному ринку аграрної продукції [1–2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах глобалізації економіки стабільний розвиток підприємств галузі свинарства можливий лише на основі рентабельного, конкурентоспроможного виробництва. Одним з основних стримуючих чинників розвитку є уповільненість інноваційних процесів на більшості підприємств галузі, недостатній вплив інноваційної діяльності на підвищення ефективності виробництва. Нагальною є потреба щодо невідкладного здійснення інноваційних перетворень, що дали б змогу поліпшити економічні показники підприємств галузі свинарства, наситити ринок свинини продукцією вітчизняного виробництва та задовольнити соціальний запит щодо доступної ціни та високої якості продукції свинарства.

Перехід до інноваційної моделі розвитку вітчизняного свинарства забезпечить конкурентоспроможність підприємств галузі, підвищить рівень продовольчої та економічної безпеки держави, сприятиме вирішенню низки питань, пов'язаних із забрудненням довкілля та неконтрольованого використання біотехнологічних продуктів у процесах виробництва свинини. З огляду на це проблематика зумовлює необхідність наукового обґрунтування стратегії інноваційного розвитку підприємств галузі свинарства і підвищення на цій основі ефективності їх функціонування [2; 3].

Постановка завдання. Метою роботи є систематизувати основні напрями розвитку галузі свинарства в контексті активізації інноваційної діяльності та адаптації до сучасного ринкового середовища, розробити концептуальний підхід до формування стратегії розвитку галузі свинарства на інноваційних підходах, надати рекомендації та пропозиції щодо удосконалення технологій виробництва продукції свинарства.

Об'єктом дослідження і вирішення поставлених задач є свинокомплекс ТОВ «Світанок» Новотроїцького району Херсонської області.

Виклад основного матеріалу дослідження. ТОВ «Світанок» – українська сільськогосподарська компанія, яка була створена в смт. Сиваському Новотроїцького району Херсонської області у 1997 р.

Нині ТОВ «Світанок» здійснює свою діяльність у двох основних напрямках – тваринництво та рослинництво. Підприємство займається вирощуванням великої рогатої худоби, овець, свиней та сільськогосподарських культур. Основні види культур, які вирощуються у господарстві, – озимий ріпак, озима пшениця, ячмінь, соя, горох, кукурудза та інші. Завдяки кваліфікованим, відповідальним працівникам і їх правильному керівництву підприємство пережило тяжкі роки і нині швидкими темпами розвивається. Завдяки власній переробці підприємство повністю забезпечує себе мукою вищого ґатунку (для випікання хлібу), соняшниковою олією, має забійний цех, міні-завод із виготовлення брикетів, комбікормовий завод. Господарство має дві молочнотоварні ферми, є членом Асоціації виробників молока України з 20 січня 2010 р., ферму з вирощування овець та комплекс із потокового виробництва продукції свинарства.

Протягом минулого року на свинокомплексі відбулась певна реконструкція із впровадженням сучасного обладнання. Приміщення для свиней обладнані відповідно до сучасних технологій із дотриманням усіх зоотехнічних норм та покращеними умовами праці. На підприємстві використовується автоматизована кормова лінія, починається вона з бункера для зберігання корму, встановлено американське і голландське обладнання (на всіх дільницях крім відгодівлі).

На дільниці для холостих і умовно поросних свиноматок – індивідуальне утримання, частково щільна підлога, індивідуальна годівниця і ніпельна поїлка, поросні свиноматок – утримання на глибокій підстилці з використанням станцій автоматичної годівлі, ніпельні поїлки. Виявлення свиноматок в охоті за допомо-

гою кнура – пробника, осіменіння свиноматко штучне розбавленою спермою. Діагностику поросності проводять старими приладами УЗІ до 30–36 дня поросності. Для поросних свиноматок використовуються автоматизовані станції, що дають змогу нормувати кількість корму шляхом зчитування інформації з чипу.

На дільниці підсисних свиноматок – утримання на цілинній підлозі в індивідуальних станках вони обладнані годівницею та сосковою поїлкою, є зона для відпочинку поросят, яка обладнана годівницею і ніпельною поїлкою (DRINK MINI), лігво для поросят (тепла підлога, лампа для обігріву), забезпечує оптимальні умови для вирощування молодняку.

На дільниці дорощування поросят – утримання на частково решітчастій підлозі з підігрівом, встановлені соскові напувалки і кормові автомати (Groba Grofit, Голландія).

На всіх вищевказаних дільницях система мікроклімату автоматизована, система гноєвидалення лоткова.

Дільниця відгодівлі – утримання групами по 60 голів на бетонній підлозі (зона відпочину на підстилці), частково обладнані бункерними годівницями, гноєвидалення за допомогою транспортера.

Для отримання м'ясної свинини високої якості відгодовують двопродуктні гібриди Ландрас х Дюрок, Ландрас х Йоркшир.

Технологи господарства дотримується високих стандартів вирощування поголів'я, без використання хімічних стимуляторів росту для тварин. Досвід показує, що при виробництві власних кормів можна досягти більших результатів. Рік тому був побудований власний комбикормовий завод. Для кожної вікової групи свиней виготовляється відповідний комбикорм із дотриманням всіх норм із кормів власного виробництва. Годівля свиней відбувається сухими комбикормами.

Оцінка технології вирощування свиней проведена через загальноприйняті критерії та визначальні фактори (табл. 1).

Таблиця 1

Критерії та визначальні фактори технології вирощування свиней

Критерії	Фактори	Стан у господарстві
Рівень продуктивності	Високий	Жива маса при відлученні 9 кг, середньодобовий приріст – на дорощуванні 450 г, на відгодівлі 750 г, жива маса при знятті з відгодівлі 110 кг
Рівень годівлі	Високий	Спецкомбикормами відповідно до віку, живої маси та фізіологічного стану
Рівень механізації	Помірний	Автоматизована подача корму і води, бункерні годівниці
Система утримання	Безвигульна	В індивідуальних станках на дільниці підсисних свиноматок і в групових станках на інших дільницях
Методи розведення	Гібридизація	Ландрас х Дюрок, Ландрас х Йоркшир
Організація виробництва	Потокова	4 дільниці, 13 днів крок ритму
Інтенсивність відтворення	Висока	Багатоплідність 11 голів, збереженість порослят 97%, на 1 свиноматку 2,13 опороси за рік, 7 днів тривалість холостого періоду, 30 днів – тривалість підсисного періоду
Вартість кормів	Власний комбикормовий завод	Корми власного виробництва. Ціна за 1 т комбикорму – 1000 грн.
Витрати праці	Помірні	Середня заробітна плата у господарстві 3945,45 грн.

З метою вирішення наявних проблем, зниження собівартості продукції та підвищення рентабельності господарства нами запропоновані інноваційні шляхи рішення.

На дільниці холостих і поросних свиноматок пропонуємо використовувати УЗД сканер DRAMINSKI 4Vet mini. Мобільний із відео окулярами відмінно підходить для інтроскопії дрібних і великих тварин, працює з багатьма зондами.

Комфорт і високий стандарт роботи гарантується: п'ятиточкова система регулювання відео окулярів (окружність голови, глибина, висота, кут нахилу), а також регулювання відстані між окулярами і очима користувача; знімна підкладка лобовій частині окуляра (легко прати); кольоровий дисплей; роздільна здатність екрану 640x480; відмінне, чітке зображення; відмінний огляд оточення під час дослідження (безпеку роботи).

Сканер DRAMINSKI 4Vet mini – легкий. Вага повного, готового до роботи пристрою становить лише 2,5 кг. Він маленький. Завдяки мініатюризації електронних систем його габарити становлять 23 см x 17 см x 6,5 см. Завдяки продуманій клавіатурі доступ до найбільш необхідних під час дослідження функцій дуже зручний і швидкий, а спеціальне розташування клавіш гарантує, що прилад буде зручним робочим інструментом для проведення дослідження як лівою, так і правою рукою. Багате меню дає доступ до багатьох практичних функцій УЗД сканера. Об'ємна внутрішня пам'ять дає змогу записувати і переглядати знімки та відеоролики безпосередньо на екрані пристрою.

Алюмінієвий корпус УЗД сканера гарантує його екстремальну міцність. Крім того, DRAMINSKI 4Vet mini має міцний кейс з високоякісної пластмаси, який легко мисться й одночасно захищає пристрій від несприятливого впливу високих і низьких температур [8].

Завдяки УЗД сканеру DRAMINSKI 4Vet mini зменшиться період умовної поросності у свиноматок на 12 днів (період умовної поросності становитиме 18 днів), а також рівень прохолосту на 4% (становитиме 8%).

На дільниці відгодівлі свиней пропонуємо використовувати систему автоматичної роздачі корму (цеп-шайбова система лінії кормороздачі).

До переваг автоматичних кормотранспортерів належать: програмована точність виконання завдання, виняток; несприятливого впливу негативного «людського фактора»; автоматичний пуск і виключення, мінімум енерговитрат; зниження частки ручної праці; прискорення процесу годування на великих комплексах; гарантоване зниження втрат корму і поліпшення приростів; можливість автоматичного підбору складу корму.

Цеп-шайбова система лінії кормороздачі є не тільки надійною конструкцією і простою в експлуатації, але і має високий рівень санітарно-гігієнічного стану приміщення для утримання свиней, економічність і стійкість до агресивних середовищ. Вся система приводиться в дію за допомогою приводної станції, обладнаної датчиком розриву / розтягнення ланцюга. Деталі розраховані на довгострокову роботу в агресивному середовищі. Система амортизації приводного колеса дає змогу уникнути обриву. За допомогою візира легко визначається рівень натягу і за допомогою натяжника регулюється.

Також на дільниці відгодівлі свиней пропонуємо впровадити бункерну годівницю «КА – 40» фірми «DiMax». Годівниця для свиней має 4 кормомісця, розрахована до 40 голів (від 15 до 150 кг), призначена для дорощування і відгоді-

влі поросят; завдяки надійним матеріалам і механізмам експлуатація довговічна; одним із найважливіших факторів є відсутність втрат кормів; годівниця легко і просто встановлюється і підключається до водопроводу.

Ця годівниця складається з: поліетиленового, м'якого бункера (прогинається при сильних натисканнях і ударах) ємністю 200 л, які регулюється по висоті. На ньому ж знаходяться регулювання подачі корму (корм і висота виставляється залежно від віку поросят), дозатори з нержавіючої сталі, з рівномірним подаванням і регулюванням корму, корита з нержавіючої сталі, розділені на 4 місця, і підведені до кожного місця зволожувачі корму.

Переваги: відсутність втрат кормів і, відповідно, економія коштів на закупівлю; збільшення приросту і скорочення відгодівлі; регулювання кількості подаваного корму залежно від віку поросят; набагато дешевша і надійніша за зарубіжні аналоги; довговічність і зносостійкість вузлів і механізмів; простота монтажу; мінімальне втручання персоналу [5].

При використанні бункерної годівниці «КА – 40» для свиней на відгодівлі фірми «DiMax» підвищуються збільшиться середньодобовий приріст на 128 г (становитиме 878 г), поїдання на 10%, а також середня жива маса поросят під час зняття з відгодівлі на 10 кг (середня жива маса відгодованого молодняка становитиме 120 кг).

За допомогою системи автоматичної роздачі корму (цеп-шайбова система лінії кормороздачі) ми зможемо годувати за схемою, уникаючи людського фактору, а втрати корму будуть значно меншими. І всі тварини будуть отримувати однакову кількість корму. Годівлю свиней зможе контролювати одна людина.

Заради дотримання всіх санітарно-гігієнічних норм пропонуємо використовувати потужний дезінфектант «Біоконтакт Плюс». «Біоконтакт Плюс» має активну бактерицидну дію щодо грампозитивних та грамнегативних бактерій (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella gallinarum pullorum*, *Salmonella enteritidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Campylobacter jejuni*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *E. coli*, *Clostridium perfringens*), проявляє віруліцидну дію (ДНК- та РНК-вмісні віруси – збудники хвороб Ньюкасла, Гамборо, Марека, хвороби Тешена, цирковірусної інфекції, респіраторно-репродуктивного синдрому, хвороби Ауескі, трансмісивного гастроентериту).

Дезінфекцію проводять після ретельної механічної та санітарної очистки поверхонь об'єктів знезараження методом протирання, зрошення та туманоутворення.

Для профілактичної дезінфекції використовують 0,2–0,3%-ний водний розчин препарату з розрахунку 100–400 мл/м². Експозиція становить 1–2 години.

Для вимушеної дезінфекції при інфекційних захворюваннях бактеріальної та вірусної етіології та заключної дезінфекції використовують 0,5%-ний водний розчин препарату з розрахунку 100–400 мл/м². Експозиція становить 1–2 години.

Для проведення аерозольної дезінфекції використовують 10%-ний водний розчин препарату за допомогою аерозольних генераторів теплого або холодного туману (типу Ігеба, САГ та ін.) з розрахунку 5–15 л робочого розчину на 1000 м³ площі. Експозиція становить 1–2 години.

Дезінфекцію транспортних засобів, які використовуються для перевезення тварин, сировини та готової продукції, проводять 0,5% розчином дезінфікуючого засобу при нормі витрати 0,3 л/м² і експозиції 15 хвилин.

Для заповнення дезбар'єрів та дезкилимків використовують 0,5% робочий розчин препарату, який замінюють у міру забруднення, або кожні 7 днів. У холодну пору року з метою запобігання замерзання до робочого розчину варто додавати антифриз або поварену сіль [6].

Щоб захистити тварин від різних захворювань, ми пропонуємо застосовувати потужний дезінфектант «Біоконтакт Плюс». Застосовуючи препарат буде проводитись дезінфекція приміщень, транспортних засобів, заправка дезбар'єрів, дезінфекційних килимків та інших об'єктів і обладнання, що дасть змогу звести ризики захворювання тварин до мінімуму.

Характер сучасного розвитку економіки, зумовлений наявністю кризових явищ, стимулює усі галузі національного господарства до пошуку радикальних шляхів розвитку й активізації інноваційної діяльності. У цих умовах пріоритетною стає інноваційна діяльність, спрямована на забезпечення конкурентоспроможності продукції та ефективності бізнес-процесів. Складність та тривалість інноваційного процесу на фоні впливу дестабілізуючих чинників зумовлюють значні труднощі щодо вибору та впровадження інновацій. Це зумовлює необхідність виваженої, гнучкої та комплексної оцінки ефективності інноваційної діяльності як основи прийняття об'єктивних управлінських рішень [7].

Економічний ефект – результативність економічної діяльності, реалізації економічних програм та заходів, що характеризується відношенням отриманого економічного ефекту (результату) до витрат ресурсів, які зумовили отримання цього результату.

Після впровадження запропонованих інновацій господарство може значно підвищити виробництво продукції, але ми провели розрахунки стабільного отримання річної продукції 475 т. Встановлено, що шляхом збільшення середньодобових приростів на 128 г за той самий період відгодівлі відбудеться збільшення живої маси наприкінці відгодівлі на 10 кг. Для отримання 475 т свинини господарству необхідно буде вирощувати меншу кількість голів (-413 голів) і витратити менше кормів (-845,55 т). Показником ефективного використання маточного поголів'я є кількість опоросів на ♀: за рік воно зростає з 2,13 до 2,22.

У таблиці 2. представлена вартість інноваційних розробок, які пропонуються впровадити у господарстві.

Таблиця 2

Економічні показники господарства

Показники	Наявна технологія	Удосконалена (після впровадження інноваційних розробок)	± Удосконалена/наявна
Реконструкція, грн.	0	286760	+286760
Виручка від реалізації продукції за договірними цінами в плановому році, грн.	16581818	18136364	+1554546
Загальні витрати, грн.	12763290	12487704	-275586
Валовий прибуток, грн.	3818528,3	5648660,1	+1830131,8
Собівартість одиниці продукції, грн.	2463,1	2409,9	-53,2
Рівень розрахункової рентабельності, %	29,9	45,2	+15,3
Точка беззбитковості, ц	220,5	151,1	-69,4
Реконструкція, грн.	0	286760	+286760
Термін окупності інвестицій, років	0	0,17	0,17

З огляду на вищенаведені дані можна стверджувати, що виручка від реалізації продукції за договірними цінами в плановому році у господарстві збільшиться на 1 554 546 грн.

Рівень рентабельності виробництва свинини у господарстві підвищиться на 15,3%, валовий прибуток зросте на 1 830 131,8 грн. Собівартість одиниці продукції визначається як співвідношення виробничих витрат до обсягу виробленої продукції і при впровадженні інноваційних технологій скоротиться на 53,18 грн. Термін окупності становитиме 0,17 років, що є позитивним показником для впровадження інновацій розробок у господарстві.

Висновки і пропозиції. Проведені дослідження дали змогу узагальнити низку виробничих положень та розробити впровадження щодо формування стратегії інноваційного розвитку свинарства у ТОВ «Світанок». Із метою підвищення продуктивності, рентабельності, якості продукції, зниження собівартості продукції, а також усунення вищесказаних проблем рекомендуємо господарству впровадити такі інновації: УЗД сканер DRAMINSKI 4Vet mini, цеп-шайбова система лінії кормороздачі, годівниця для свиней «КА – 40», дезінфектант «Біоконтакт Плюс».

Сутність запропонованих нами розробок підвищить продуктивність свиней (жива маса наприкінці відгодівлі 120 кг) та стабільне отримання валового прибутку (5 648 660,1 грн). Використовуючи автоматичну лінію кормороздачі, а також бункерну годівницю, господарство зможе знизити витрати корму на 1 кг приросту (-0,3 кг), підвищити поїдання корму і, відповідно, середньодобові прирости (на 128 г).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аграрний сектор України у 2005 році / за ред. Ю.Ф. Мельника. К., 2006. – 88 с.
2. Баутіно В. Інноваційна діяльність в АПК. *АПК – економіка та управління*. 2005. № 8. С. 17–22.
3. Якобчук В.П., Кравець І.В., Русак О.П. Інноваційний розвиток галузі свинарства. Житомир: В-во Євенок О.О., 2012. 188 с.
4. Дмитрук Б.П., Клименко Л.В. Виробничий цикл у галузі свинарства: національний та світовий досвід. К.: ЗАТ «Нічлава», 2006. 200 с.
5. Кормовиробництво на свинокомплексі. URL: <http://niva-group.com/ru/compround>.
6. Поняття інновацій та інноваційної діяльності. URL: <http://buklib.net/books/37110>.
7. Дмитрук Б.П., Клименко Л.В. Виробничий цикл у галузі свинарства: національний та світовий досвід. К.: ЗАТ «Нічлава», 2006. 200 с.

УДК 636.2.034.082

ВПЛИВ ЛІНІЙНОЇ НАЛЕЖНОСТІ МАТЕРІВ НА ПРОДУКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ ДОЧОК

Мазур Н.П. – к. с.-г. н., докторант,
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця
Національної академії аграрних наук України

У статті проведено аналіз показників продуктивного довголіття корів молочних порід залежно від лінії їх матерів. З'ясовано, що для формування високопродуктивних стад молочної худоби з тривалим господарським використанням при підборі тварин необхідно враховувати лінійну належність матері. Для цього важливо проводити систематичну оцінку корів за показниками продуктивного довголіття залежно від лінії їх матерів, виявляти найкращі лінії та використовувати їх при підборі батьківських пар. Сила впливу лінії матері на продуктивне довголіття корів голштинської породи становила 10,3–11,4, української чорно-рябої молочної – 8,9–12,1 та української червоно-рябої молочної породи – 16,4–19,9%.

Ключові слова: порода, корови, лінія, матері, продуктивне довголіття, сила впливу.

Мазур Н.П. Влияние линейной принадлежности матерей на продуктивное долголетие дочерей

В статье проведен анализ показателей продуктивного долголетия коров молочных пород в зависимости от линии их матерей. Выяснено, что для формирования высокопродуктивных стад молочного скота с длительным хозяйственным использованием при подборе животных необходимо учитывать линейную принадлежность матери. Для этого важно проводить систематическую оценку коров по показателям продуктивного долголетия в зависимости от линии их матерей, определять лучшие линии и использовать их при подборе родительских пар. Сила влияния линии матери на продуктивное долголетие коров голштинской породы составляла 10,3–11,4, украинской черно-пестрой молочной – 8,9–12,1 и украинской красно-рябой молочной породы – 16,4–19,9%.

Ключевые слова: порода, коровы, линия, матери, продуктивное долголетие, сила воздействия.

Mazur N.P. The influence of linear belonging of mothers on productive longevity of their daughters

There is the analysis of the indicators of productive longevity of cows of dairy breeds depending on the lines of their mothers in the article. It is found out that in animal selection we should take into account the line of mothers in order to form high-yielding herds of dairy cows with a long economic use. That is why it is important to carry out a systematic assessment of cows by the indicators of productive longevity, depending on linear belonging of mothers, identify the best lines and use them when selecting parent pairs. The strength of influence of mother's line on the productive longevity of Holstein cows was 10,3–11,4, the Ukrainian Black-and-White – 8,9–12,1 and Ukrainian Red-and-White – 16,4–19,9%.

Key words: breed, cows, line, mothers, productive longevity, strength of influence.

Постановка проблеми. Продуктивне довголіття корів є однією з найважливіших селекційних ознак, позаяк, крім економічної складової частини, визначає ще й ефективність ведення племінної роботи зі стадом чи породою загалом [2]. Відомо, що за останнє десятиліття продуктивність молочної худоби значно зросла, однак поряд із цим тривалість господарського використання корів стрімко знижується і у багатьох господарствах не досягає навіть 3 лактацій. Складність вирішення питання подовження тривалості господарського використання

корів зі збереженням високої їх довічної продуктивності полягає у тому, що ведення селекційної роботи за цими показниками можливе лише після вибуття тварин зі стада. Тому нині низкою вчених та дослідників ведеться пошук шляхів підвищення продуктивного довголіття корів за непрямими (предикторними) ознаками. Одним з основних методів ведення селекції, що забезпечує різноманітність тварин за продуктивними ознаками, в тому числі й продуктивним довголіттям, є розведення за лініями [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розведення за лініями ґрунтується на принципах відбору і підбору тварин. Одним із найважливіших принципів підбору є запобігання спорідненості тварин [9]. Однак за використання кросів ліній та за внутрішньолінійного розведення існують як вдалі, так і невдалі поєднання, виявлення яких із повторним застосуванням найбільш ефективних варіантів та відмова від невдалих сприятиме підвищенню генетичного потенціалу стада за продуктивними ознаками [8]. Попередніми нашими дослідженнями встановлено, що кращими показниками тривалості та ефективності довічного використання характеризувалися корови голштинської, української чорно– та червоно-рябої молочних порід, одержані шляхом міжлінійної підбору батьківських пар (кросу ліній) [7].

Довічна продуктивність корів є складною полігенною ознакою і характеризується невисокою успадкованістю, що обмежує можливості масової селекції, а тому, на думку деяких дослідників [4], тривалість використання і довічна продуктивність корів серед генетичних факторів найбільше залежать від індивідуальної спадковості бугаїв-плідників, однак Ю.П. Полупан [5] стверджує, що добір варто проводити як серед батьків, так і серед кращих за показниками продуктивного довголіття матерів.

Постановка завдання. З огляду на селекційну важливість розведення за лініями, метою наших досліджень було проаналізувати показники продуктивного довголіття корів залежно від лінійної належності їх матерів. Дослідження проведені на тваринах голштинської, української чорно– та червоно-рябої молочних порід. Ретроспективний аналіз тривалості та ефективності довічного використання корів здійснювали за методикою Ю.П. Полупана [6]. До вибірки залучено інформацію первинного зоотехнічного обліку 15 господарств різних областей України (Івано-Франківської, Львівської, Волинської, Рівненської, Тернопільської, Вінницької, Київської, Черкаської, Чернігівської та Кіровоградської). Продуктивне довголіття тварин оцінювали за такими показниками: тривалість продуктивного використання, кількість лактацій за життя, довічний надій та довічна кількість молочного жиру.

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою програмного пакету Microsoft Excel та “Statistica 6.1” за Г.Ф. Лакиным [3]. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)

Виклад основного матеріалу дослідження. Встановлено, що на показники продуктивного довголіття корів впливала лінійна належність їх матерів (табл. 1). Серед тварин голштинської породи найдовше використовувалися у стаді корови, матері яких належали до лінії Р. Сайтейшна, а найвищою довічною продуктивністю відзначалися особини, матері яких належали до лінії Р. Совріна. Перевага тварин, матері яких походили з лінії Р. Сайтейшна, за тривалістю продуктивного використання достовірною ($P < 0,05–0,001$) була лише над особинами, матері яких

належали до ліній Чіфа, Адема, Кевеліе та Хеневе, а за кількістю лактацій за життя – до ліній Чіфа, Елевейшна, Старбака, Адема, Кевеліе та Хеневе і вона становила 458–722 дні та 0,66–1,58 лактацій відповідно.

За довічним надоєм корови, матері яких належали до лінії Р. Совріна достовірно ($P < 0,05-0,001$) переважали тварин, матері яких походили з ліній Чіфа, Елевейшна, Старбака, Адема, Кевеліе, Хеневе та Мексімес, на 3746–9418 кг. Варто зазначити, що різниця за показниками продуктивного довголіття між коровами, матері яких походили з ліній Р. Сайтейшна та Р. Совріна, була зовсім незначною. Крім того, необхідно звернути увагу на дочок, матері яких походили від ліній Белла, Старбака та Валіанта. Їх довічні надої перевищували 20 тонн.

Таблиця 1

**Тривалість та ефективність довічного використання корів
голштинської породи залежно від лінії їх матерів, $M \pm m$**

Лінія матері	n	Тривалість продуктивного використання, дні	Кількість лактацій за життя	Довічна продуктивність	
				надій, кг	молочний жир, кг
П. Ф. А. Чіфа 1427381	466	981±27,0*	2,12±0,071***	16102±470,6***	585±17,1* **
Елевейшна 1491007	284	1192±37,4	2,65±0,101*	19376±718,0**	710±26,0* **
Х. Х. Старбака 352790	268	1262±41,1	2,64±0,097*	21234±827,7*	777±30,6* *
Адема 26781	214	756±20,1***	1,73±0,053***	11933±428,0***	430±15,1* **
С. В. Д. Валіан та 1650414	134	1420±71,4	3,11±0,183	22918±1406,4	838±51,5
К. Л. С. Кевелі є 1620273	94	1020±70,8**	2,06±0,162***	16071±1505,2** *	584±54,5* **
К. М. І. Белла 1667366	88	1232±80,4	2,64±0,180	20741±1820,5	766±67,5
Р. Совріна 198998	74	1349±54,9	2,97±0,153	24980±1178,2	923±43,6
Хеневе 1629391	50	1017±72,0**	2,24±0,151*	15562±1114,8*	550±38,5* **
С. Т. Рокіта 252803	36	1372±168,2	3,17±0,411	19486±1842,1	693±64,8* *
Р. Сайтейшна 267150	36	1478±161,6	3,31±0,313	24929±2097,2	901±78,0
Р. Мексімес 297414	32	1112±89,4	2,63±0,214	17156±1338,6*** *	604±46,8* **
П. Астронавта 1458744	26	1341±184,7	2,92±0,404	19520±2528,2	718±92,4*

Примітка. У таблицях 1–3 вірогідність різниці вказана при порів'янні до найбільшого значення.

Найнижчі показники тривалості продуктивного використання та довічних надоїв помічено в особин, матері яких належали до лінії Адема.

З-поміж тварин української чорно-рябої молочної породи найвищими показниками тривалості продуктивного використання, кількості лактацій за життя, довічного надою та довічної кількості молочного жиру відзначалися корови, матері яких походили з нідерландської лінії Хільтьєс Адема (табл. 2).

Таблиця 2

Тривалість та ефективність довічного використання корів української чорно-рябої молочної породи залежно від лінії матері, $M \pm m$

Лінія матері	n	Тривалість продуктивного використання, дні	Кількість лактацій за життя	Довічна продуктивність	
				надій, кг	молочний жир, кг
Аннас Адема 30587	404	922±26,7***	2,11±0,061***	13714±446,7***	509±16,3***
П. Бугмейке 1450228	826	975±15,2***	2,29±0,036***	12596±210,7***	461±7,7***
Дюрка NL 6501	82	1279±62,3	2,78±0,150**	19079±1107,0	711±40,1
Ельбруса 897	140	1259±65,2	2,70±0,151**	14804±841,6***	539±30,7***
К.І. Белла 1667366	236	801±25,4***	1,86±0,062***	12657±438,0***	467±16,1***
Монтфреча 91779	330	1264±36,7*	2,72±0,078**	16516±520,6***	599±18,8***
О. Айвенго 1189870	140	1246±58,9*	2,70±0,134**	16689±725,2***	620±26,9**
П. Астронавта 1458744	172	1251±55,6*	2,77±0,118*	16499±667,7***	603±24,4***
П.Ф.А. Чіфа 1427381	1640	931±13,7***	2,16±0,031***	14699±202,9***	536±7,4***
Елевйшна 1491007	1244	1129±18,2***	2,54±0,042***	16036±250,7***	583±9,1***
Р. Сайтейшна 267150	248	1310±54,1	2,78±0,128*	16265±700,7***	590±25,3***
Р. Телста 288790	230	1365±43,0	2,90±0,102*	17324±634,6**	629±23,1**
Р. Совріна 198998	352	1351±38,2	2,86±0,086*	18067±554,9*	656±20,1**
С.В.Д. Валіанта 1650414	972	1160±21,0***	2,63±0,049***	15683±292,3***	574±10,7***
С.Т. Рокіта 252803	216	1303±51,9	2,95±0,121	18650±674,7	680±24,6*
Х.Х. Старбака 352790	404	893±26,0***	2,02±0,061***	14818±437,1***	544±16,2***
Х. Адема NL 37910	112	1435±71,8	3,29±0,165	20957±956,8	768±34,8

Їх перевага за цими показниками була достовірною ($P < 0,05 - 0,001$) над тваринами майже усіх інших досліджуваних груп. Другу позицію за довічною продуктивністю займали корови, матері яких належали до нідерландської лінії Дюрка (їх довічний надій становив 19 079 кг), а за тривалістю продуктивного

використання і кількістю лактацій за життя – особини, матері яких походили з ліній Р. Совріна та С.Т. Рокіта. Найгіршими за продуктивним довголіттям виявилися корови, матері яких походили з лінії Белла. Тривалість їх лактування не перевищувала 2 лактацій, а довічний надій становив лише 12 657 кг. Крім того, низькою тривалістю продуктивного використання характеризувалися тварини, матері яких належали до ліній Старбака та Аннас Адема.

Серед тварин української червоно-рябої молочної породи кращим продуктивним довголіттям відзначалися корови, матері яких походили з лінії Хенева (табл. 3). Вони високодостовірно ($P < 0,001$) переважали тварин, матері яких належали до ліній Інгансе, Кевеліе та Чіфа за тривалістю продуктивного використання на 678–716 днів, за кількістю лактацій за життя – на 1,17–1,23.

Таблиця 3

Тривалість та ефективність довічного використання корів української червоно-рябої молочної породи залежно від лінії матері, $M \pm m$

Лінія матері	n	Тривалість продуктивного використання, дні	Кількість лактацій за життя	Довічна продуктивність	
				надій, кг	молочний жир, кг
Г. Інгансе 343514	220	965±47,5***	2,36±0,103***	14693±659,6***	566±25,7***
Кевеліе 1620273	38	963±79,5***	2,32±0,172***	15523±1219,0**	585±49,2***
П.Ф.А. Чіфа 1427381	178	1003±59,7***	2,30±0,120***	15437±762,1***	585±29,1***
Елевейшна 1491007	76	1273±101,9	3,05±0,263	18102±1361,8**	692±50,9*
Рігела 352882	46	1630±202,4	3,44±0,375	18920±1725,5	740±68,2
Р. Сайтейшна 267150	42	1326±204,2	2,81±0,421	15938±2169,8**	603±83,4**
Р. Совріна 198998	54	1449±123,1	3,26±0,305	20774±1956,8	806±73,8
С'юпріма 288659	50	1560±115,8	3,44±0,274	22521±1458,2	861±54,1
Хенева 1629391	128	1681±96,6	3,53±0,214	22563±1188,7	868±46,1

За довічним надоем та довічною кількістю молочного жиру їх перевага достовірною була не лише над вищенаведеними тваринами, але ще й над особинами, матері яких походили з ліній Елевейшна та Р. Сайтейшна. Добрими показниками продуктивного довголіття відрізнялися також дочки матерів ліній С'юпріма, Рігела та Р. Совріна.

За досліджуваними показниками продуктивного довголіття погано себе проявили тварини, матері яких походили з ліній Інгансе, Кевеліе та Чіфа.

Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що сила впливу лінії матері на показники продуктивного довголіття дочок найвищою була серед тварин української червоно-рябої молочної породи ($\eta_x^2 = 16,4 - 19,9\%$).

Таблиця 4

**Сила впливу лінії матері на показники
продуктивного довголіття дочок, $\eta_x^2 \pm S.E.$, %**

Показник	Порода					
	голландська		українська чорно-ряба молочна		українська червоно-ряба молочна	
	$\eta_x^2 \pm S.E.$, %	F	$\eta_x^2 \pm S.E.$, %	F	$\eta_x^2 \pm S.E.$, %	F
Тривалість, дні: життя	10,4±1,68	6,81	12,1±0,56	24,0	18,8±2,89	7,7
господарського використання	11,4±1,67	7,57	11,0±0,56	21,6	18,2±2,90	7,4
Лактацій за життя	10,9±1,68	7,19	9,2±0,57	17,6	16,4±2,92	6,5
Довічна продуктивність: надій, кг	10,3±1,68	6,79	8,9±0,56	17,1	19,7±2,89	8,2
кількість молочного жиру, кг	10,7±1,68	7,08	8,9±0,56	16,9	19,9±2,88	8,3

Примітка. Вірогідність сили впливу при $P < 0,001$ у всіх випадках.

З-поміж тварин голландської породи сила впливу зазначеного фактора на продуктивне довголіття тварин коливалася від 10,3 до 11,4%, а серед тварин української чорно-рябої молочної породи – від 8,9 до 12,1%, причому в обох порід дещо менший вплив ліній матері справляла на показники довічної продуктивності дочок, тоді як у тварин української червоно-рябої молочної породи цей вплив був суттєвішим.

Отже, продуктивне довголіття корів певною мірою залежить від лінії їх матерів. Виявлення найкращих ліній з подальшим використанням їх при підборі батьківських пар сприятиме підвищенню не лише довічної продуктивності тварин, але й тривалості їх господарського використання.

Висновки і пропозиції. Для формування високопродуктивних стад молочної худоби з тривалим господарським використанням при підборі тварин необхідно враховували лінійну належність матерів. Встановлено, що кращим продуктивним довголіттям серед тварин голландської породи відрізнялися корови, матері яких належали до ліній Р. Сайтейшна 267150 та Р. Совріна 198998, з-поміж корів української чорно-рябої молочної породи – до ліній Х. Адема 37910, Дюрка 6501, Р. Совріна 198998 та С. Т. Рокіта 252803, а української червоно-рябої молочної породи – до ліній Хенева 1629391, С'юпріма 288659, Рігела 352882 та Р. Совріна 198998.

У популяції голландської породи найнижчими показниками продуктивного довголіття характеризувалися корови, матері яких належали до ліній Адема 26781, української чорно-рябої молочної породи – до ліній Белла 1667366 та української червоно-рябої молочної породи – до ліній Інгансера 343514, Кевеліе 1620273 та Чіфа 1427381.

Сила впливу ліній матері на продуктивне довголіття дочок серед корів голландської породи становила 10,3–11,4, української чорно-рябої молочної – 8,9–12,1 та української червоно-рябої молочної – 16,4–19,9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Буркат В.П. Розведення тварин за лініями: генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст / В.П. Буркат, Ю.П. Полупан. К.: Аграрна наука, 2004. 68 с.
 2. Казанцева Е.С. Показатели продуктивного долголетия коров чернопестрой породы в зависимости от линейной принадлежности. *Аграрный вестник Урала*. 2015. № 6(136). С. 51–53.
 3. Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие [для биол. спец. вузов]. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
 4. Пашенко С.В. Повышение эффективности селекции молочного скота на продуктивное долголетие. *Нива Поволжья*. 2010. № 1. С. 83–86.
 5. Полупан Ю.П. Генетична детермінація тривалості та ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 49. С. 118–133.
 6. Полупан Ю.П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід. *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.
 7. Продуктивне довголіття корів молочних порід за різних методів підбору / Бабік Н.П., Федорович Є.І., Федорович В.В., Осередчук Р.С. *Вісник Сумського національного аграрного університету, Серія «Тваринництво»*. 2017. Вип. 7 (33). С. 29–35.
 8. Хмельничий Л.М. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності / Л.М. Хмельничий, В.П. Лобода. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2014. Вип. 2 (24). С. 91–97.
 9. Черняк Н.Г. Підбір плідників для відтворення стада / Н.Г. Черняк, О.П. Гончарук. *Розведення і генетика тварин*. 2014. № 48. С. 150–156.
-

УДК 636.084

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОВНИ ТА СКЛАДЧАСТІСТЬ ШКІРИ ОВЕЦЬ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ

Нежлукченко Т.І. – д.с.-з.н., професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Корбич Н.М. – к.с.-з.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Пентилюк С.І. – к.с.-з.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті викладено матеріали щодо характеристики вівцематок та ярок із нормальним, підвищеним і малим запасом шкіри. У результаті проведеного аналізу показників живої маси та основних властивостей вовни пропонується зі стада максимально вибракувати овець із малим запасом шкіри і без складок, адже наявність цих овець негативно впливає на загальний рівень рентабельності галузі вівчарства.

Ключові слова: тонкорунні вівці, таврійський тип, вовнова продуктивність, складчастість шкіри, різні статеві-вікові групи тварин.

Нежлукченко Т.И., Корбич Н.Н., Пентилюк С.И. Основные свойства шерсти и складчатость кожи овец асканийской тонкорунной породы таврийского типа

В статье изложены материалы по характеристике овцематок и ярок с нормальным, повышенным и малым запасом кожи. В результате проведенного анализа показателей живой массы и основных свойств шерсти предлагается из стада максимально выбраковать овец с малым запасом кожи и без складок, так как наличие данных овец негативно влияет на общий уровень рентабельности отрасли овцеводства.

Ключевые слова: тонкорунные овцы, таврический тип, шерстная продуктивность, складчатость кожи, различные половозрастные группы животных.

Nezhlukchenko T.I., Korbich N.M., Pentiluk S.I. The main properties of wool and skin folding of sheep of the Taurian type's Askanian fine-fleece wool breed

In the article are expounded materials on the characteristics of ewes and flaxes with normal, increased and small skin supply. As a result of the conducted analysis of the live weight and basic properties of wool, it is proposed to exclude maximally the sheep from the herd with a small skin supply and without skin folds, since the presence of these sheep negatively influences on the general level of the sheep industry's profitability.

Key words: fine-fleeced sheeps, Taurian type, wool productivity, skin folding, different age – sex groups of animals.

Постановка проблеми. Тонкорунне вівчарство ніколи не втрачало і не втратить перспектив розвитку в культурі аграрного виробництва. Про це свідчить порівняно висока чисельність тонкорунних овець у різних країнах та динаміка світових цін на вовну залежно від її тонини. Ціни на мериносову вовну середньої тонини в 2–3 рази вищі, ніж на грубий кросбред. Фізико-механічні властивості вовни є важливими селекційними і технологічними показниками, а вовнова продуктивність та якість вовни – показниками, що характеризують господарську та племінну цінність тварин. Тому вибрана тема роботи щодо вивчення показників вовнової продуктивності овець асканійської тонкорунної породи таврійського типу є досить актуальною [1, с. 77–79; 2, с. 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Працями ряду вчених доведено наявність зв'язків між ступенем складчастості шкіри і життєздатністю, продуктивністю і фізіологічними показниками овець, тобто з усіма ознаками, які визначають поняття конституції [3, с. 10–20; 4, с. 15–20].

О.І. Ніколаєв зазначає: «Хоч визначення конституції тонкорунних овець за типом складчастості є грубим, але, крім цієї ознаки, інших критеріїв визначення конституції поки нема».

Складчастість шкіри значною мірою визначає вовнову і м'ясну продуктивність тварин. Здебільшого багатоскладчасті тварини мають більш густу і коротку вовну. Позитивна кореляція між складчастістю шкіри і густотою вовни, що становить 0,48–0,52, виявлена у австралійських мериносів. У безскладчастих овець, навпаки, вовна в масі більш довга, але і більш рідка, часто вони мають слабо обросле рунною вовною черево і ноги. М'ясні якості у них, як правило, виражені краще, ніж у багатоскладчастих овець. Тонкорунні вівці з нормальною складчастістю займають проміжне місце і мають у масі доволі густу та довгу вовну і прийнятні м'ясні якості [5 с. 82–85].

Виклад основного матеріалу дослідження. Метою роботи було визначення особливостей показників продуктивності овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи різних статево-вікових груп з урахуванням типу та складчастості шкіри та подальшим використанням одержаних даних у селекційно-племінній роботі з породою.

Для аналізу використано матеріали бонітування овець асканійської тонкорунної породи таврійського типу різних статево-вікових груп. У роботі використано загальноприйняті методи досліджень: зоотехнічні – визначення показників вовнової продуктивності та живої маси; статистичні – для біометричної обробки даних.

Серед господарсько-корисних ознак жива маса є важливою селекційною ознакою, оскільки характеризує організм загалом і тісно пов'язана з багатьма властивостями тварин. Зміни живої маси показують індивідуальні особливості росту, розвитку скоростиглості та перебувають у певному зв'язку з вовною, м'ясною, молочною та іншими видами продуктивності овець, а також із рівнем обмінних процесів та ефективністю використання корму. Усі ці якості є важливими при формуванні організму тварин. При цьому, незалежно від напрямку продуктивності овець, вовнова продуктивність тісно пов'язана з масою тіла тварин.

За розподілом дослідного поголів'я овець встановлено, що в групі вівцематок та ярок виділено тварин із нормальним, підвищеним і малим запасом шкіри. Аналіз показників живої маси показав, що тварин дослідного поголів'я всіх статево-вікових груп із нормальним запасом шкіри, що оцінюються в п'ять балів, мали вищі показники живої маси. У групі вівцематок різниця між тваринами з нормальним та підвищеним запасом шкіри була незначною та становила 2,1 кг (3,3%). Значно меншу живу масу мали вівцематки з малим запасом шкіри. Так, жива маса була меншою на 11,6 кг, або на 18,3%, порівняно з тваринами з нормальним запасом шкіри та на 9,5 кг, або на 15,5%, порівняно з вівцематками з підвищеним запасом шкіри (табл. 1).

Таблиця 1

**Показники живої маси овець таврійського типу
з урахуванням типу і складчастості шкіри, n=200**

Статєво-вікова група		Жива маса, кг		
		$\bar{X} \pm S_x$	δ	Cv, %
Вівцематки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	63,30±8,76	10,72	16,93
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	61,20±7,40	9,58	15,65
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	51,70±5,98	8,38	16,21
Ярки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	60,60±4,92	6,36	10,50
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	55,20±8,71	5,59	10,13
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	53,40±2,77	6,08	11,38

Вищі показники живої маси мали ярки з нормальним запасом шкіри, які в середньому по групі становили 60,60 кг, різниця з ярками, для яких характерний підвищений запас шкіри, становила 5,4 кг, що відповідає 8,9% та з ярками з малим запасом шкіри відповідно 7,2 кг, або 11,8%.

Настриг вовни є основною продуктивною ознакою для оцінки племінних якостей тонкорунних овець. Вона зумовлена як генетичними (породна належність тварин, напрям продуктивності, стать, індивідуальна особливість), так і паратиповими (рівень годівлі, умови утримання, напрям племінної роботи) факторами. Суттєвий вплив на величину вовнової продуктивності мають розміри тварини, складчастість, оброслість, довжина, густина, товщина вовни, а також кількість і якість жиропоту та інші якісні показники вовнової продуктивності. Я.Л. Глембоцький підкреслював, що справжнім показником вовнової продуктивності є продукція чистої вовни, величина якої визначається за масою волокон у руні.

Одним із завдань роботи було проведення аналізу показників настригу немітої вовни дослідного поголів'я овець. Результати цього аналізу наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Настриг немітої вовни овець таврійського типу
з урахуванням типу і складчастості шкіри, n =200**

Статєво-вікова група		Настриг немітої вовни, кг		
		$\bar{X} \pm S_x$	δ	Cv, %
Вівцематки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	6,73±0,73	0,99	14,64
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	6,64±0,62	0,79	11,91
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	5,98±0,74	0,85	14,14
Ярки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	7,45±0,66	0,78	10,42
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	5,75±1,17	1,41	20,35
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	4,35±0,42	0,62	9,66

За результатами таблиці можна зробити такі висновки: вищі показники настригу немитої вовни мали вівці всіх статевих-вікових груп із нормальним запасом шкіри, що коливалися від 6,73 кг у вівцематок до 7,45 кг – в ярк. Різниця з мінімальними показниками настригу немитої вовни у вівцематок – 0,75 кг, або 11%, та у ярк – 3,1 кг, або 41,6%. Мінімальні показники настригу немитої вовни характерні для тварин із малим запасом шкіри.

Вихід митого волокна – це процентне відношення чистої вовни до немитої, що визначають лабораторно, промиванням зразків немитої вовни.

Для об'єктивної оцінки вовнової продуктивності овець треба характеризувати таким показником, як вихід митого волокна, від якого безпосередньо залежить настриг митої вовни овець. Результати аналізу показників виходу митого волокна наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

**Вихід митого волокна овець таврійського типу
з урахуванням типу і складчастості шкіри, n=200**

Статеві-вікова група		Вихід митого волокна, %		
		$\bar{X} \pm S_x$	δ	Cv, %
Вівцематки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	57,76±5,78	7,58	13,12
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	56,76±5,32	6,79	11,96
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	57,35±4,25	5,15	8,98
Ярки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	53,38±2,18	5,6	4,1
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	54,05±2,15	3,11	3,98
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	52,00±4,10	5,05	7,88

Аналіз наведеної таблиці показує, що вихід митого волокна по дослідним групам коливався в межах від 52,0 до 57,76%, що відповідає нормам для овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи. У розрізі кожної статеві-вікової групи встановлено, що у тварин із нормальним запасом шкіри було помічено вищі показники виходу митого волокна. У групі вівцематок різниця між тваринами з нормальним та підвищеним запасом шкіри становила 0,41%. У групі ярк вихід митого волокна був більшим у тварин із підвищеним запасом шкіри, що на 2,05% більше порівняно з ярками з малим запасом шкіри та на 0,67% – порівняно з ярками з нормальним запасом шкіри.

Продуктивність овець та їх цінність зумовлюють тип конституції, кількісні, якісні і комплексні селекційні ознаки. Настриг митої вовни – найголовніша комплексна ознака вовнової продуктивності овець, визначається за настригом немитої вовни та виходом чистого волокна.

Результати оцінки показників настригу митої вовни наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

**Настриг митої вовни овець таврійського типу
з урахуванням типу і складчастості шкіри, n=200**

Статєво-вікова група		Настриг митої вовни, кг		
		$\bar{X} \pm S_x$	δ	Cv, %
Вівцематки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	3,86±0,44	0,60	15,64
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	3,75±0,34	0,47	12,52
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	3,45±0,58	0,73	21,11
Ярки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	4,22±0,40	0,48	11,49
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	3,13±0,58	0,75	18,54
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	2,27±0,35	0,45	15,37

У групі вівцематок вищі показники настригу митої вовни мали тварини з нормальним запасом шкіри, різниця між максимальним (тварини з нормальним запасом шкіри) та мінімальним (тварини з малим запасом шкіри) значенням настригу митої вовни склала 0,41 кг, що становить 10,62%.

У групі ярки з нормальним запасом шкіри мали настриг митої вовни становив 4,22 кг, що на 1,09 кг більше порівняно з тваринами з підвищеним і на 1,95 кг із малим запасом шкіри.

Довжина вовни – величина непостійна і залежить від цілого ряду факторів: природних, спадкових ознак, особливостей типу, існуючої залежності між довжиною і діаметром волокон, умов годівлі та утримання, стану здоров'я, віку овець, клімату, періоду суягності і лактації, статі.

Одним із завдань роботи було проведення оцінки природної довжини вовни, результати аналізу якої наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

**Довжина вовни овець таврійського типу з урахуванням
типу і складчастості шкіри, n=200**

Статєво-вікова група		Довжина вовни, см		
		$\bar{X} \pm S_x$	δ	Cv, %
Вівцематки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	10,60±1,12	1,35	12,73
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	10,50±0,40	0,62	5,94
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	10,10±1,04	1,26	12,52
Ярки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	14,65±0,61	0,85	5,81
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	12,95±1,66	1,28	9,88
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	12,70±0,96	1,23	9,68

Результати наведеної таблиці показують, що природна довжина вовни, як і всі вище оцінені показники, була більшою у тварин із нормальним запасом шкіри і коливалася в межах 10,1–10,6 см у вівцематок та 14,55–14,65 – у ярок.

У розрізі кожної статеві-вікової групи одержано наступні результати. Так, у групі вівцематок перевага між тваринами з нормальним та малим запасом шкіри склала 0,5 см, що відповідає 4,7%. У групі ярок перевага відповідно становила 1,95 см, або 13,3%, та 1,7 см, або 11,6%.

Поряд із довжиною вовни у роботі оцінено і показники тонини вовни, яка під час бонітування оцінювалась у мікрометрах. Результати оцінки наведено в таблиці 6.

Аналіз ознаки у розрізі дослідних груп показав, що барани-плідники з нормальним запасом шкіри мали в середньому вовну 64 якості, яка є дещо потоншею порівняно з нормативними вимогами, у баранів-плідників із підвищеним запасом шкіри вовна віднесена до 60 якості, яка знаходиться в межах допустимого до породи.

Таблиця 6

Тонина вовни овець таврійського типу з урахуванням типу і складчастості шкіри, n=200

Статеві-вікова група		Тонина вовни, мкм		
		$\bar{X} \pm S_x$	δ	Cv, %
Вівцематки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	23,20±0,32	0,42	1,82
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	22,90±0,18	0,32	1,38
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	22,90±0,18	0,32	1,38
Ярки	«С» – тварини з нормальним запасом шкіри – 5 балів	21,20±0,32	0,42	1,99
	«С+» – тварини з підвищеним запасом шкіри – 4 бали	21,30±1,30	1,06	4,97
	«С-» – тварини з малим запасом шкіри і без складок – 3 бали	20,80±0,57	0,79	3,79

Дослідне поголів'я вівцематок характеризувалося вовною 60 та 64 якості, і різниця між групами знаходилася в межах однієї якості.

Дослідне поголів'я ярок мало вовну 64 якості, що характеризується як потоншена згідно з нормативними вимогами до породи.

Висновки і пропозиції. У результаті проведено аналіз показників живої маси та основних властивостей вовни господарству, пропонується зі стада максимально вибракувати овець із малим запасом шкіри і без складок, адже наявність цих овець негативно впливає на загальний рівень рентабельності галузі вівчарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сухарльов О.В. Вівчарство України, стан та прогноз стабілізації. *Вівчарство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Нова Каховка: ПИЕЛ, 2007. Вип. 34. С. 77–79.

2. Вівчарство України /за ред. В.М. Іовенка. Вид. друге, доп. І перероблене. К.: Аграрна наука, 2017. 488 с.
3. Вдовиченко Ю.В., Вороненко В.І. Довідник з вівчарства. Вид.: «ПІЕЛ», 2017. 154 с.
4. Кацы Г.Д. Довідник по шкірі. Луганськ: «Етолон», 2007. 60 с.
5. Заруба К.В. Ріст та розвиток ярок з різним характером песижності. *Вівчарство*. Міжвід. темат. наук. зб. Херсон. 2005. Вип. 31-32. С. 82–85.

УДК 636.4.085.27

ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ ТА ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ У СВИНАРСТВІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ «ЛІЗОЦИМ»

Ніколенко І.В. – аспірант,
Одеський державний аграрний університет

У статті наводяться результати досліджень по використанню різних рівнів ферментного препарату «Лізоцим» у комбікормах. Показники росту, розвитку витрат кормів на одиницю продукції, перетравність поживних речовин раціону, забою свиней та виходу продукції дають змогу рекомендувати використання ферментного препарату «Лізоцим» ыз комбікормом у розрахунку 2 кг/т преміксу.

Ключові слова: молодняк свиней, ферментний препарат «Лізоцим», показники зростання і розвитку, показники забою.

Ніколенко И.В. Показатели роста и забойные качества в свиноводстве при использовании ферментного препарата «Лизоцим»

В статье приводятся результаты исследований по использованию различных уровней ферментного препарата «Лизоцим» в комбикормах. Показатели роста, развития затрат кормов на единицу продукции, переваримость питательных веществ рациона, убоя свиней и выхода продукции позволяют рекомендовать использование ферментного препарата «Лизоцим» с комбикормом в расчета 2 кг/т премикса.

Ключевые слова: молодняк свиней, ферментный препарат «Лизоцим», показатели роста и развития, показатели убоя.

Nikolenko I.V. Productivity and slaughter parameters depending on the use of different doses of enzyme preparation “Lysozyme”

The article presents the results of studies on the use of different levels of enzyme preparation Lysozyme in feed. Indicators of growth, development of feed costs per unit of production, digestibility of nutrients of the diet, slaughter of pigs and output allow to recommend the use of enzyme preparation “Lysozyme” with compound feed at the rate of 2 kg/t premix.

Key words: young pigs, enzyme preparation “Lysozyme”, growth and development indicators, slaughter indices.

Постанова проблеми. Необхідною умовою розвитку тваринництва з подальшим запитом населення повноцінними продуктами харчування, а промислової сировиною є виробництво достатньої кількості кормів високої якості і поживності. Адже велика кількість поживних речовин у кормах перебуває у важкодоступній формі, то виникає необхідність застосування екзогенних ферментних

препаратів, щоб забезпечити таку межу моделюванням рецептів комбікормів корму і поліпшити ефективність виробництва продукції тваринництва [1–4].

Особливо це актуально нині, коли більшість свинини виробляється на кормах власного виробництва і без кормових добавок досягти підвищення продуктивності тварин досить складно.

У дослідженнях багатьох вчених теоретично обґрунтована позитивна роль біологічно активних добавок, а також підтверджена доцільність їх практичного використання в годівлі тварин [4; 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновідомо, що випробування в годівлі тварин кожного нового кормового фактора вимагає проведення всебічних досліджень їх продуктивності, якості продукції, обміну речовин та впливу на стан органів і систем, які забезпечують пристосувальні реакції в організмі до нового кормового препарату з метою підтримання гомеостазу на оптимальному рівні в процесі росту і розвитку, що виробляє біотехнологічна промисловість. До них належать і ферментні препарати. Особливо вони доречні для молодняку, в якого ферментативні системи травлення ще недостатньо розвинуті [7].

Гідролітичні ферменти у шлунково-кишковому каналі розщеплюють поживні речовини – крохмаль, цукри, жири тільки до більш простих сполук. Для того ж екзогенні ферменти руйнують і розчинну клітковину, знижуючи в'язкість хімусу кишечника.

Тому поглиблення аспектів живлення свиней шляхом уведення в повноцінні комбікорми ферментного препарату «Лізоцим» на підставі підвищення ефективності використання поживних речовин кормів, показників продуктивності та якості продукції має важливе народно-господарське значення для України.

Постановка завдання. Метою роботи було встановити вплив ферментного препарату «Лізоцим» на продуктивність свиней та дослідити їх показники забою.

Виклад основного матеріалу дослідження. З метою вивчення впливу ферментного препарату «Лізоцим» на продуктивність свиней та їх показники забою в умовах ООО «Авангард-Д» Овідіопольського району Одеської області та лабораторіях кафедри генетики, розведення та годівлі сільськогосподарських тварин було проведено науково-господарський дослід на молодняку української м'ясної породи. Відповідно до схеми досліду (табл. 1) у 4-х місячному віці було відібрано 36 голів молодняку, з яких сформовано три групи: контрольна та дві дослідних по 12 голів у кожній. Під час формування груп враховували масу тіла підсвинків.

Таблиця 1

Схема досліду

Група тварин	Вік тварин (днів)	Кількість тварин у групі, голів	Характеристика годівлі
I контрольна	90	12	Основний раціон (ОР)
II дослідна	90	12	ОР + 1 кг/т
III дослідна	90	12	ОР + 2 кг/т

Під час проведення науково-господарського досліду, який тривав 120 діб, піддослідне поголів'я поросят утримували у тваринницькому приміщенні, умови відповідали наявним зооветеринарним нормам.

Перед проведенням дослідів був проведений аналіз корму за основними його поживними характеристиками. Годували свиней за нормами годівлі з вільним доступом води. Облік кормів як у підготовчий, так і в обліковий періоди здійснювали щодня за допомогою зважування кормів, які задавали у кожному даванку.

Склад комбікорму включав: зерно пшениці 45%; ячмінь 30%; зерно кукурудзи 15%; соняшниковий шрот 8%; сіль 0,4; премікс 1%. В 1 кг комбікорму містилося 1,2 корм. од., кальцію – 6,6 г, фосфору – 5,9 г. На одну кормову одиницю припадало 114,5 г перетравного протеїну. Фермент вводили до комбікорму у вигляді преміксу.

З метою анатомо-морфологічного аналізу наприкінці науково-господарського дослідів здійснювали контрольний забій тварин. Для забою відбирали по три голови (самці) з кожної групи, з масою тіла, що відповідає середній величині по групах. Масу продуктів забою зважували на терезах марки 1НР8.

Весь цифровий матеріал біометрично опрацьовували за методами, описаними Н.А. Плохинським [6], на ПЕОМ з використанням програм «MS-Excel – 2010» для Windows, використовуючи вбудовані статистичні функції (СТАНДОТКЛОН), а аналіз залежностей між досліджуваними факторами, визначенням рівняння регресії та коефіцієнту достовірності апроксимації (6).

Результати. Ферментний препарат «Лізоцим» вводили в склад комбікорму у вигляді преміксу в кількості 1%/т. Для проведення науково-господарського дослідів по зміні живої маси сформували три групи піддослідних тварин 3-місячного віку української м'ясної породи по 12 голів у кожній, аналогів за живою масою та статтю.

Підсвинки першої групи (контрольної) одержували корми, згідно з раціоном, складеним за нормами годівлі з урахуванням їх живої маси та запланованих середньодобових приростів.

Підсвинки другої групи (I дослідної) згодовували раціон, до якого вводили 1% префікса, в якому ферментний препарат «Лізоцим» вводили із розрахунку 1 кг/т. Підсвинки третьої групи (II дослідної) одержували корм відповідно до раціону, до складу якого вводили 1% преміксу, в якому ферментний препарат «Лізоцим» вводили із розрахунку 2 кг/т. Дослідження та зміни живої маси і середньодобові прирости наведені в табл. № 2.

Результати свідчать, що найвища жива маса тварин у 7-місячному віці була отримана в третій піддослідній групі, яка одержувала у складі комбікорму «Лізоцим» у кількості 2 кг на тонну преміксу.

Таблиця 2

Показники продуктивності свиней на відгодівлі

ПОКАЗНИКИ ПРИРОСТІВ ЖИВОЇ МАСИ						
Група тварин	Показники	Вік, місяць				
		3	4	5	6	7
I контрол.	Жива маса, кг	27,8	42,2±0,328	62,1±0,406	84,1±0,530	107±0,520
	Абсолютний приріст, кг	-	14,4±530	19,9±0,650	22±0,300	22,9±0,191
	Порівняний приріст у %	-	51,7	47,1	35,4	27,2
	Середньо добовий (г)	-	0,480±12,7	0,663±20,2	0,733±10,5	0,763±6,30
II дослідна	Жива маса, кг	28,1	42,6±0,254	62,8±0,302	85,4±0,410	109,2±0,460
	Абсолютний приріст, кг	-	14,5±0,520	20,2±0,600	22,6±0,360	23,8±0,560*
	Порівняний приріст у %	-	51,6	47,4	35,9	27,8
	Середньо добовий (г.)	-	0,483±14,5	0,673±12,5	0,753±12,54*	0,793±18,93
	% до контрольної	-	100,7	101,5	102,7	103,9
III дослідна	Жива маса, кг	28,0	42,9±0,260	63,6±0,310*	86,9±0,470	111,7±0,420*
	Абсолютний приріст, кг	-	14,9±0,420	20,7±0,390	23,3±0,140	24,8±0,670
	Порівняний приріст у %	-	53,2	48,3	36,6	28,5
	Середньодобовий (г.)	-	0,497±17,45	0,690±12,6*	0,777±4,84	0,827±22,4
	% до контрольної	-	102,8	102,5	103,1	104,2

($P>0,95$) – позначено зірочкою *

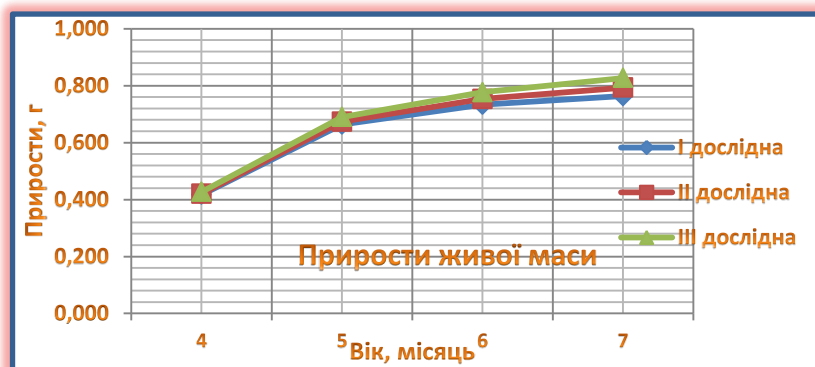


Рис. 1. Прирости живої маси

Середньодобові прирости живої маси у поросят II та III дослідних груп достовірно перевищували показники контрольної групи відповідно на 2,4% і 5,7%. Дані представлені в у рис. 1.

Витрата кормів на одиницю приросту живої маси тісно пов'язана із загальною біологічною повноцінністю раціону. Найменша витрата кормів на одиницю приросту живої маси була встановлена в III піддослідній групі, що склало 3,2 корм. од., що менше порівняно з тваринами контрольної групи на 3,1 та 6,4%.

Під час характеристики нової кормової добавки «Лізоцим» було цікавим дослідити його вплив на перетравність поживних речовин в організмі свиней.

Згідно з отриманими даними, перетравність поживних речовин була висока в усіх дослідних групах, що свідчить про те, що умови годівлі тварин як за загальною поживністю, так і за вмістом поживних речовин відповідали потребі свиней контрольної і дослідних груп, а раціони мали високу біологічну цінність. Аналіз даних показав, що коефіцієнт перетравності сухої і органічної речовини, а також протеїну, жиру, БЕР і золи в обмінному досліді мають недостовірну різницю між групами і мають випадковий характер ($P > 0,05$).

Введення в раціони дослідних груп «Лізоциму» мало деякий вплив на тенденції перетравності і засвоєння решти поживних речовин. У III дослідній групі спостерігається підвищення перетравності за всіма показниками поживності. Порівняно з тваринами I групи, перетравність сухої і органічної речовини підвищилась в середньому на 2,4 і 2,3%, протеїну – на 3,0; жиру на – 9,9; сирого клітковини – на 3,6, золи – на 1,1 і БЕР – на 1,5%. В II дослідній групі коефіцієнт перетравності більшості поживних речовин переважають показники контролю, але порівняно з III групою в усіх них, за виключенням сирого жиру, спостерігається гнучка тенденція до зниження перетравності, крім БЕР.

Забій свиней та анатомічна обробка туш молодняка показали відсутність у ній будь-яких змін в організмі і тканинах, а наявні відмінності в м'ясних якість були незначними.

Так, зі збільшенням ферментного препарату «Лізоцим» в раціонах, забійний вихід дещо збільшувався у свиней II та III дослідних груп на 1,5% порівняно з аналогічним показником у контрольній.

Середні дані по м'ясо-сальним якість відгодівельного молодняка свиней наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Забійні та м'ясо-сальні якості піддослідних тварин

Показники	Групи тварин		
	1	2	3
Жива маса перед забоем, кг	105,0±0,71	106,3±0,46	107,2±1,94
Забійна маса, кг	68,2±0,62	70,1±0,45	70,7±0,66
Забійний вихід, %	65,0±0,17	65,5±0,50	66,5±1,35
Довжина туші, см	81,8±4,08	83,0±2,90	86,0±2,80
Коефіцієнт повно м'ясності, %	80,0±4,05	81,0±3,30	82,0±2,95
Площа, «м'язового вічка», см ²	31,5±1,18	36,9±0,85	37,2±1,4
Товщина шпигу над 6–7 грудним хребтом, см	3,8±0,42	3,2±0,19*	3,4±0,10

Продовження таблиці 3

Морфологічний склад туш			
Середня маса напівтуші, кг	34,0±0,30	34,8±0,20	35,3±0,86
Вихід м'яса, кг	19,2±1,11	20,1 ±1,05	20,4 ±1,02
Вихід сала, кг	10,3±0,64	10,3±0,75	11,3±0,70
Маса кісток, кг	4,6±0,45	4,4±0,30	4,5±0,29

($P>0,95$) – позначено зірочкою *

Коефіцієнт повно м'ясності у тілі в цих групах був майже на одному рівні, наприклад, у свиней контрольної групи він становив 80%, II дослідної – 81%, III дослідної – 82%. Вихід їстівних частин туші значною мірою визначається питомою вагою жирів, які становлять їх основу. Розвиненість м'язової тканини була на одному рівні.

Що стосується жирової тканини, то її частка в тушах свиней контрольної і дослідних груп практично не змінювалась і становила 30,2–29,1%.

Не виявлено особливих відмінностей між групами у питомій вазі кісткової тканини в тушах. Проте у свиней дослідних груп цей показник був на 0,2–0,1% нижчим, ніж у контрольній.

Достатньо точно про м'ясність туш може свідчити площа «м'язового вічка», яку вимірювали на попередньому розтині найдовшого м'яза спини. Найбільша площа «м'язового вічка» спостерігається у свиней III дослідної групи (37,2 дм²), найменша – у тварин контрольної групи (31,5 см²). Різниця склала 18% і була статистично вірогідною ($p>0,95$).

У молодняка II дослідної групи цей показник порівняно з контрольною татож був вищим на 17,1%.

Для того, щоб мати уявлення про якість м'яса і сала піддослідних свиней, ми визначали їх хімічний склад і деякі фізико-хімічні показники, які наведені у таблиці 4.

Таблиця 4

Хімічний склад та оцінка якості продуктів забою

Показники	Групи тварин		
	I	II	III
Хімічний склад м'яса, %:			
вода	72,6±0,48	72,3±0,28	71,3±0,66
протеїн	23,4±0,19	23,8±0,20	23,9±0,37
жир	3,9±0,22	2,8±0,34	2,9±0,41
попіл	1,1±0,10	1,1 ±0,09	1,1±0,09
Калорійність м'яса, кДж/кг	5149,9	5179,7	5625,5
Хімічний склад сала, %			
вода	6,4±0,58	7,2±0,83	6,9±0,61
жир	86,3±0,94	84,6± 1,44	84,9±1,24
Температура плавлення жиру, °C	42,4±1,15	40,4± 1,40	41,1±0,87
Йодне число жиру	55,0±0,82	53,2±1,89	51,1±1,02

Вивчення хімічного складу м'яса свиней контрольної та дослідних груп не виявило вірогідних відмінностей між ними. Проте за більшістю показників, які визначають харчову цінність м'яса, простежується тенденція переваги молодняку, що вирощувався на раціонах із використанням ферментного препарату «Лізоцим».

Так, кількість води в м'ясі тварин дослідних груп знизилась в II на 0,3%, в III – на 0,4% порівняно з ровесниками контрольних груп, склавши 72,3 і 71,2% відповідно.

Смакові якості м'яса, як відомо, зумовлені вмістом у ньому білків. За вмістом протеїну в м'ясі тварин дослідних груп переважали свиней контрольної групи (23,4%) на 0,4–0,5%. Молодняк контрольної групи поступався дослідному за вмістом жиру в м'ясі, різниця склала 1,4–1,0% на користь першої групи.

Вміст золи в м'ясі свиней контрольної і дослідних груп коливався в межах 1,0–1,1%. На відміну від хімічного складу м'яса, хімічний склад сала свиней до дослідних груп погіршився, хоча відмінності між групами теж були не вірогідними. Так, у салі свиней дослідних груп (II–III) збільшився вміст води на 0,8–0,5% і знизився вміст жиру на 1,7–1,4% порівняно з контрольною групою, де такі дорівнювали 86,3%.

З метою більш об'єктивної оцінки якості м'яса визначали його енергетичну цінність. Розрахунки на основі хімічного складу показали, що енергетична цінність 1 кг м'яса свиней дослідних груп була вищою, ніж у свиней контрольної групи. Так, якщо в I контрольній групі вона становила 5149,9 кДж, то в дослідній – 5179,7 кДж., в III – 5625,5 кДж. Різниця на користь дослідних груп дорівнювала 0,5 та 9,2% відповідно.

Результати досліджень деяких фізико-хімічних властивостей підшкірної жирової тканини, від яких залежить її якість, свідчили про деякі переваги сала свиней контрольної групи. Наприклад, температура плавлення жиру свиней контрольної групи становила 42,4°C, аналогічний показник у дослідних групах був дещо вищим і знаходився в межах 40–40,1°C (різниця не вірогідна).

Це говорить про те, що свинячий жир дослідних груп із нижчою температурою плавлення краще засвоюється, тому що, потрапляючи в організм людини, він легко переходить в рідкий стан, добре емульгується в травному тракті.

Ще одним показником, який характеризує якість сала і наявність у ньому насичених і ненасичених жирних кислот, від яких залежить його консистенція, є йодне число. Йодне число жиру свиней II дослідної групи було на 3,3%, III групи – на 7,0% ($p > 0,95$) нижчим, ніж у контрольній групі (55,0%). Варто зазначити, що високе йодне число жиру тварин означає більш короткий строк збереження свинини.

Економічна ефективність вирощування молодняку з 3– до 8-місячного віку показала, що добавка преміксу з «Лізоциму» в раціоні свиней впливає на формування основних витрат та отримання чистого прибутку в розрахунку на 1 голову. Економічні показники наведені в табл. 5 та рис. 2.

Таблиця 5

**Економічна ефективність вирощування молодняку свиней
від 4 до 8 місячного віку (n=12)**

Показники	I	II	III
	контрольна	дослідна	дослідна
Кількість тварин у групі, голів	12	12	12
Приріст однієї голови за період вирощування, кг	77,3	79,2	81,6
Витрачено корму, кг	262,8	261,3	261,1
На 1 кг приросту, корм. од.	3,4	3,3	3,2
Затрати кормів на кг, загалом корм. од.	219	217,75	217,583
Вартість 1-ц. комбікорму, грн.	770,3	772,8	775,3
Загалом витрат на вирощування однієї голови, грн.	2247,1	2242,1	2247,1
У тому числі корми, грн.	2024,3	2019,3	2024,3
Зарплата, грн.	108,6	108,6	108,6
Інші витрати, грн.	114,2	114,2	114,2
Виручка від реалізації продукції, грн.	2550,9	2613,6	2692,8
Прибуток від реалізації продукції, грн.	303,7516	371,4736	445,692
Рівень рентабельності, %	13,5	16,5	19,8

Найвищий ефект на ріст і розвиток тварин було отримано у разі додавання ферментного препарату «Лізоцим» у кількості 2 кг/т, що у травному тракті підвищує доступність поживних речовин комбікормів, які згодовували молодняку свиней: від реалізації продукції однієї голови з I групи отримали 2 550,9 грн.; II – 2 613,6 грн.; III – 2 692,8 грн.

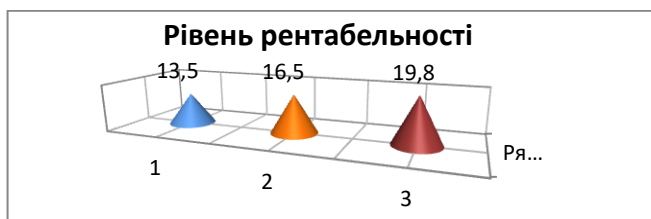


Рис. 2. Рівень рентабельності

Таким чином, використання ферментного препарату «Лізоцим» у складі раціону свиней на відгодівлі не вплинуло суттєво на забійні якості та м'ясо-сальні якості свинини, хоча позитивно позначилося на деяких показниках оцінки якостей продуктів забою.

Висновки і пропозиції.

1. Встановлено, що при згодовуванні комбікорму свиням із додаванням ферментного препарату «Лізоцим» у кількості 2 кг/т преміксу призводить до збільшення середньодобових приростів на 49 г, а також до зниження витрат кормів на виробництво одиниці продукції.

2. Обґрунтовано, що включення до комбікорму преміксу з ферментним препаратом 2 кг/т сприяє збільшенню передзабійної маси свиней на 2,2% та маси туші на 1%;

3. Проведені дослідження за оцінкою продуктивних та забійних якостей свиней дають підставу говорити про доцільність використання ферментного препарату «Лізоцим» у раціонах свиней.

4. Отримана середня доза, яку можна рекомендувати виробництву, становить 2 кг/т преміксу.

5. Введення до раціону молодняка свиней ферментного препарату «Лізоцим» підвищує інтенсивність росту завдяки кращому використанню поживних речовин корму. Використання ферментного препарату «Лізоцим» у раціонах свиней дає змогу отримати додатковий прибуток на суму 141,9 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин. Довідник / М.Т. Ноздрін, М.М. Карпусь, В.Д. Караващенко та ін.; за ред. М.Т. Ноздріна. К.: Урожай, 1991. 344с.

2. Ібатулін І.І. Годівля сільськогосподарських тварин. Підручник / І.І. Ібатулін, Д.О. Мільничук, Г.О. Богданов та ін. Вінниця: Нова книга, 2007. 616 с.

3. Кононський О.І. Біохімія тварин. К.: Вища школа, 2006. 454 с.

4. Кононенко В.К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В.К. Кононенко, І.І. Ібатулін, В.С. Петров. К. 2000. 96 с.

5. Кравченко А. Эффективные ферменты для птицеводства / А. Кравченко, М. Монин. *Птицеводство*. 2006. С. 26–28.

6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос. 1969. 352 с.

7. Реминьши О.И. Продуктивность, качество мяса, обмен веществ и состояние внутренних органов свиней при скармливании ферментного препарата МЗК-БТУ-3: дис.... канд. сельскохоз. наук по специальности 06.02.02 «кормление животных и технология кормов». Львов, 2009. 215 с.

МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

МЕЛІОРАЦІЯ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

MELIORATION AND SOIL FERTILITY

UDK 631.4

CHARACTERIZATION AND COMPARATIVE SOIL QUALITY ASSESSMENT OF SINKHOLE DEGRADED LAND, RESTORED LAND AND FORESTED UNDISTURBED LAND

Ernest C.I. – Department of Soil Science and Technology,
Federal University of Technology, (Owerri, Federal Republic of Nigeria)

Okafor M.J. – Department of Agricultural
Technology, Anambra State Polytechnic (Mgbakwu, Federal Republic of Nigeria)

Okoye A.I. – Department of Agricultural
Technology, Anambra State Polytechnic (Mgbakwu, Federal Republic of Nigeria)

The study investigated the soil quality as well as characterization of a sinkhole degraded land, soil-filled restored land and a forested undisturbed land which served as control. Target sampling technique guided field studies. A profile pit was dug in each identified area except the sinkhole where its bank was scrapped to reveal fresh soils which were described using FAO guidelines. Soil samples were air dried and sieved for standard laboratory analysis. Data obtained were subjected to coefficient of variation and land degradation index (LDI). The results showed that the soils colour ranged from hue of 5YR and 10YR with chroma ≥ 3 . The texture ranged from sandy clay loam in the sinkhole degraded and forested lands to clay ($\geq 432\text{g/kg}$) in the restored land. The structure ranged from weak, fine to strong massive angular blocky as depth increases. The soil pH (KCl) were slightly acidic (4.13 -4.31) and showed low variation (22.2%). The land degradation index (LDI) showed that the restored land (38.2-146.6) had higher appreciation in all soil chemical properties evaluated when compared with the forested soil (0) and sinkhole degraded soils (-1.4 – -46.0). The sinkhole soils were classified as Lithic Dystrudepts (Soil Taxonomy) and Technic Cambisol (World Reference Base). Restored land was classified as Typic Hapluderts (Soil Taxonomy) and Technic Vertisol (World Reference Base) while the forested soil was classified as Arenic Kandiodults (Soil Taxonomy) and Arenic Nitisol (World Reference Base). The restored land showed hastened resilience in regaining its lost quality through the soil filling method, hence recommended.

Key words: Sinkhole, land degradation, land restoration, soil quality, soil characterization.

Ernest C.I., Okafor M.J., Okoeye A.I. Характеристика та порівняльна оцінка якості карстового деградованого ґрунту, відновленого та лісового ґрунту з непорушеною структурою

Е статті досліджено якість ґрунту, а також надано характеристику карстового деградованого ґрунту, заповненого відновленого ґрунту та лісового ґрунту з непорушеною структурою, які виступили в ролі зразка. Цільова методика вибірки визначила напрямок досліджень. Розріз був зроблений на кожному з вказаних ґрунтів, за винятком карстової вирви, де було взято зразок, щоб виявити свіжі ґрунти, які були описані згідно з рекомендаціями ФАО. Зразки ґрунту висушили повітрям і просіяли для стандартного лабораторного аналізу. Отримані дані трансформували у коефіцієнт варіації та індекс деградації земель (ІДЗ). Результати показали, що колір ґрунту коливався від відтінку 5YR та 10YR з насиченістю кольору ≥ 3 . Текстура змінювалась від піщано-глинистих суглинків у деградованих і лісових ґрунтах до глинистих (≥ 432 г/кг) на відновлених ґрунтах. Структура змінювалась від слабкої, дрібної до сильної, масивної нерівно-глибистої через збільшення глибини. Рівень рН ґрунту (ОДК) був трохи кислим (4.13 - 4.31) і показав низьку варіацію (22,2%). Індекс деградації ґрунтів (ІДЗ) показав, що відновлені ґрунти (38,2-146,6) мають вищу оцінку по всім хімічним властивостям ґрунту, порівняно з лісовим ґрунтом (0) та карстовими деградованими ґрунтами (-1,4 - -46,0). Карстові ґрунти були класифіковані як *Lithic Dystrudepts* (таксономія ґрунту) та *Technic Cambisol* (світова реферативна база), у той час як відновлений ґрунт як *Typic Hapluderts* (таксономія ґрунтів) та *Technic Vertisol* (світова реферативна база), а лісовий ґрунт як *Arenic Kandiodults* (таксономія ґрунтів) та *Arenic Nitisol* (світова реферативна база). Відновлений ґрунт показав стійкість у відновленні втраченої якості за допомогою способу заповнення ґрунту, який рекомендується до застосування.

Ключові слова: Карстова вирва, деградований ґрунт, відновлений ґрунту, якість ґрунту, характеристика ґрунту.

Ernest C.I., Okafor M.J., Okoeye A.I. Характеристика и сравнительная оценка качества карстовой деградированной почвы, восстановленной почвы и лесной почвы с ненарушенной структурой

В статье исследовано качество почвы, а также охарактеризована карстовая деградированная почва, заполненная восстановленная и лесная почва с ненарушенной структурой, которые выступили в роли образца. Целевая методика выборки определила направление исследований. Разрез был сделан на каждой из указанных почв, за исключением карстовой воронки, где был взят образец, чтобы выявить свежие почвы, которые были описаны согласно рекомендациям ФАО. Образцы почвы высушили воздухом и просеяли для стандартного лабораторного анализа. Полученные данные трансформировали в коэффициент вариации и индекс деградации почв (ИДП). Результаты показали, что цвет почвы колебался от оттенка 5YR и 10YR с насыщенностью цвета ≥ 3 . Текстура менялась от песчано-иловатых суглинков в деградированных и лесных почвах до глинистых (≥ 432 г/кг) на восстановленных почвах. Структура менялась от слабой, мелкой к сильной, массивной неровно-глибистой из-за увеличения глубины. Уровень рН почвы (ОДК) был немного кислым (4,13 - 4,31) и показал низкую вариацию (22,2%). Индекс деградации почв (ИДП) показал, что восстановленные почвы (38,2-146,6) имеют высшую оценку по всем химическим свойствам почвы по сравнению с лесной почвой (0) и карстовыми деградированными почвами (-1,4 - -46,0). Карстовые ґрунти были классифицированы как *Lithic Dystrudepts* (таксономия почвы) и *Technic Cambisol* (мировая реферативная база), в то время как восстановленную почву классифицировали как *Typic Hapluderts* (таксономия почв) и *Technic Vertisol* (мировая реферативная база), а лесную как *Arenic Kandiodults* (таксономия почв) и *Arenic Nitisol* (мировая реферативная база). Восстановленная почва показала устойчивость в восстановлении утраченных качеств с помощью способа заполнения почвы, который рекомендуется к применению.

Ключевые слова: Карстовая воронка, деградированная почва, восстановленная почвы, качество почвы, характеристика почвы.

Introduction

Environmental quality is an important direct and indirect determinant of soil health. Deteriorating environmental condition is a major contributory factor to poor soil quality [15]. Environmental disasters especially sinkholes are often neglected wreck havoc to communities by gradually and constantly dissecting the landscape. Sinkhole is a depression in the ground caused by collapse of surface layer which vary in size from 1-600m both in diameter and depth [10]. The formation of sinkholes involves natural process such as erosion, suffusion, collapse of cave roof or lowering of water table [5]. Human induced sinkholes popularly referred to as artificial sinkholes result through activities such as drilling, mining, construction, broken water or drain pipes, improperly compacted soil after excavation work.

In Nigeria, most sinkholes are formed due to change in land surface activated by intensive quarrying or sand mining. Searching, locating and extracting materials used for construction activities pose some problems to the environment which normally result in the damaging of the immediate environment and atmosphere [19]. Quarrying carried out excessively without considering the impact on the environment most likely leads to over-exploitation of soil leaving deep pits (sinkholes) on bare ground while rivers are widening daily. Soil mining has become a daily sight with tipper trucks carrying pit sand, river sand and gravel from rivers and open fields. Deep and wide pits are left when pit sand and gravel are collected, riverbeds widen and deepen after removing river sand, affecting aquatic while gravel removal destroy ecosystems, forests and agricultural land [12].

P. Bagchi exposed illegal sand mining going on in India, mostly done on rivers [1]. The environmental impacts noted were changes in fluvial morphology, deep tunnels on river beds and increase in velocity of flowing water resulting in erosion on river banks. In some cases there is depletion of water resources leading to food shortages and hardships for people. The obvious potential negative effects of soil extraction are that habitats are lost, together with the species that they support [3]. They can be lost through direct removal by excavation, or indirectly through some of the environmental impacts [14].

P. Lawal noted that sand mining in Nigeria is rapidly becoming an ecological problem as demand for gravel and sand increases [11]. The resources are used in construction of strong structures which improves the socio economic lives of most Nigerians though with notable negative environmental impacts through formation of induced sinkholes.

Materials and Methods

The study was conducted in Aboh-Mbaise local government of Imo State, located in the southeast region of Nigeria and lies between latitudes $5^{\circ}27'N$, and longitude $7^{\circ}14'E$. The land area covers over 184 km² with a population of 195,652. The major parent material of the study area is the coastal sands and flood plains (Benin formation and deltaic deposits) and marine deposits. The study area lies within the humid tropics. The mean temperature range is from 26-29^oC. The relative humidity is high throughout the year especially in rainy season averaging 85%. The mean annual rainfall over years ranges from 2500-3000mm which is attributed within a 9 month period which starts from March and ends September, while the dry season is from November to February [18]. The natural vegetation of the study area is tropical rainforest. The plant species are arranged in tiers with the forest floor harbouring a great category of sun heating species. The rain forest is highly depleted of plant species due to anthropogenic activities.

Field Studies

A reconnaissance visit was carried out with the aid of a location map of the study area to identify the areas to be studied. Target sampling technique guided field studies. A sinkhole degraded land of about 5m in depth and 25m wide, 8 year old restored land (soil-filled sinkhole) and an undisturbed secondary forest were identified. A profile pit was dug in each identified area except the sinkhole where its bank was scrapped to reveal fresh soils. Samples were collected from the bottom to the top according to horizon differentiation and described using FAO (2006) procedures. Identifiable morphological characteristics were determined for each profile. These will include: profile depth, depth of individual horizons, root-room system, drainage, texture, structure, colour, consistence, presence or absence of clay skins. Soil samples were air-dried, crushed, sieved using 2-mm sieve and analyzed in the laboratory.

Laboratory Analysis

Soil samples were collected and tested for some physical and chemical properties using standard laboratory procedures. Core soil samples were also collected from each study site to determine bulk density using the Grossman and Reinsch method [8]. Particle size distribution was determined by hydrometer method according to the procedure of [7]. Organic carbon was determined using wet oxidation method described by [22; 16]. Exchangeable bases (magnesium, calcium, sodium and potassium). Exchangeable Na and K were extracted using 1N NH₄OAc using flame photometer [9], while Ca and Mg were determined using ethelene diamine tetracetic acid (EDTA) [21]. Exchangeable acidity was determined titrimetrically [13]. Effective cation exchange capacity (ECEC) was calculated from the summation of all exchangeable bases and exchangeable acidity [20]. Percentage base saturation (%BS) was determined by computation.

Soil Classification

Based on the results obtained from the laboratory analysis and field morphological properties, the soils were classified according to soil taxonomy (Soil Survey Staff, 2014), and correlated with world reference base (2014).

Land degradation determination

Status of land degradation was computed from results of laboratory analyses of samples from the sinkhole degraded land, restored land and compared with forest undisturbed soils, using the land degradation index [2]. The LDI is given as follows:

$$LDI = \left\{ \frac{D}{ND} \times 100\% \right\} - 100 \quad Egn$$

Where:

LDI = Land degradation index

D = Value of soil parameter from the sinkhole and restored land

ND = Value of soil parameter in the forest plot

100% = Percentage grade

100 = Constant representing ideal soil state

Statistical Analysis

Data collected from the study site were subjected to summary statistics. Also, Coefficient of variation (CV) was used to estimate the degree of variability existing among soil properties in the study site. Coefficient of variation is ranked as follows; low variation $\leq 15\%$, moderate variation $15\% \leq 35\%$ and high variability $>35\%$ [23].

Results and Discussion

Soils studied were characterised with reddish brown, weak red, red, yellowish brown and yellowish red of hue 5YR and 10YR respectively. The surface soils of all areas studied showed brown colour except in the sinkhole with dark red. The colours

observed could be attributed to soil darkening by organic matter while that of sinkhole was due to the exposure of sub surface soils by mining activities. The subsurface soils of the areas studied showed red to yellowish red pigments which indicates high amount of iron oxide which may be due to the parent material and intense rainfall associated with the area. The structure of the soils studied ranged between weak, fine to massive, strong angular blocky structure. The soils also showed friable-firm consistence in all soils studied except in the restored land where all soil layers were firm and massive due to compaction from soil filling and high clay content. The soils of the study area were well drained and the presence of root decreased as soil depth increased. Sand played a significant role in the particle size distribution of the soils studied having high content except in restored land. However clay content was significant with the textural class of the soils studied identified as sandy clay loam, sandy clay, sandy loam, loamy sand and clay. Although soils of the sinkhole had higher sand content in all horizons (558.0-648.0 g/kg), sand and clay were irregularly distributed while silt content (80 g/kg) was static in all horizons. The forest soil recorded very high sand content (828 g/kg) at the epipedon and decreased irregularly with depth increase. The clay and silt contents were inversely distributed as clay content increased, silt content decreased as soil depth increased. Soils of the forest area were categorised as loamy sand at the epipedon and sandy clay loam in subsequent sub surface horizons. Soils of restored land were dominated by clay (432.0-632.0 g/kg) which increased as depth increased while sand (168.0-328.0 g/kg) and silt (120.0-30.0 g/kg) were not significant in the particle size distribution of the area and was classified as clay. Soil information on previous activities of the area indicated that the area was once excavated and refilled with sub soil which explains the high clay content of the soils of the area. The bulk density of all soils studied showed an indication of the predominance of mineral soil component as it ranged between 1.19-1.50g/cm³. Soils of the restored land recorded the highest due to subsoil filling of the area and compaction while and forest soils recorded the least. Sinkhole recorded high bulk density due to compaction resulting from heavy duty trucks which could lead to poor movement of water and air, lodging and rotting of plant root, reduce crop emergence, impede root growth and limits soil exploration by roots. High bulk density in the subsurface horizons could be attributed to clay migration and filling of poor spaces while the lower bulk density on the top soil was due to organic matter content. The average soil porosity of all soils studied ranged between 43.4-56.2%. Porosity increased at the epipedon of all soils studied due to the presence of organic matter and increased soil specific surface area. There were decline of porosity as depth increased. Soils of the forest area had the highest porosity due to the high percentage of sand while the restored land had the least porosity due to high clay content and compaction due soil filling. Soils of the sinkhole also recorded low porosity resulted from anthropogenic activities which lead to top soil removal, compaction and surface sealing. The moisture content of the soils studied varied between 21.53-24.16%. This is an indication of the dry moisture status of the soil and dry surface humidity at the time of sample collection. However, the restored land recorded more moisture at the epipedon due the high tenacity to which clay bind moisture. Soils of all areas studied showed strongly acidic reaction which ranged between 5.33-5.49 in H₂O and 4.31-4.13 IN KCl. Acidic soil reaction in the areas studied indicates the dominance of Al³⁺ and H⁺ ions in the soil exchange complex. Low acidity recorded in soils of sinkhole and forest could be attributed to leaching of basic cations out of the soil solum and corresponding increase in H⁺ ions

on the exchange sites, while the restored land could be as a result of formation of carbonic acid through CO_2 released by roots and micro organisms. Soils of the forest area recorded high organic matter value at the epipedon which decreased gradually as horizon increased. The high organic matter recorded at the epipedon was due to the forested nature and high litter fall associated with the area. Restored land recorded very high organic matter values which ranged between 2.52-6.01%, which were irregularly distributed within the soil profile. High organic matter recorded in restored land could be attributed to the high clay of the soil which reduced leaching and tightly held organic matter to its colloid due to its high specific surface area. Others were due to the densely populated grasses and tree canopies which increased litter fall and inhibited direct impact of sun rays thereby slowing decomposition and mineralization of organic matter. Sinkhole also recorded an irregular distribution of organic matter with the top soil having organic matter value of 1.41%. Low organic matter recorded at the epipedon of sinkhole soils was as a result of mining and excavation activities, hence the removal of the surface soil. The total nitrogen levels observed in all soils studied were low which ranged between 0.11-0.15%. Although, top soil recorded higher N values compared to subsequent horizons. The low N may be attributed to the sandy texture of the soils and resultant high mineralization and leaching through the soil profile. In soils of the restored land with high clay content and organic matter, loss of N could be attributed to the extreme competition between the soil micro organisms for the limited amount of soil N. These micro organisms not only compete between themselves for N, but also against crops. More so, recalcitrant organic residues may be difficult to decompose organic N, these include cellulose, lignin, oils, fat and resins. The amines and amino acids released by the process of aminization during the N mineralization process could be tied up to clays. Soils of sinkhole recorded available P values which was moderate at the epipedon (5.00ppm), which decreased irregularly. The restored land had available P values which were very low and were irregularly distributed. Low available P observed in all soils studied could be attributed to the acidic nature of the soil as P may be chemically bounded as phosphates of Fe and Al. Other reasons include low organic matter and the nature of the parent material which encouraged mobility of P and disposed them to leaching in the forest area. The sinkhole recorded a very low, irregular distribution of calcium which ranged between 1.26-4.12 cmol/kg. Forest area recorded the reverse where calcium content decreased as depth increased with minimum and maximum values of 1-10 and 3.40cmol/kg respectively. Restored land recorded the highest value (4.82 cmol/kg) while forest area recorded the least (1.10 cmol/g).

The exchangeable bases were higher in the epipedon than other horizons in all soils studied except in sinkhole. The accumulation of organic matter at the soil surface could have led to the increase in exchangeable bases recorded at the epipedon. Decrease in organic matter within the profile led to the decrease of basic cations. However, the irregular distribution of the basic cations within the profile was due to illuviation of these basic cations in the lower horizons. Also the acidic nature of the soils studied could have displaced the basic cations and replacement with Al and Mn.

Table 1

Mean Values of Selected Soil Physical Properties

Land Type	Sand →	Silt g/kg	Clay	Textural Class	MC (%)	BD g/cm ³	Porosity (%)
Sinkhole	610.0	80.0	304.0	SCL	24.16	1.19	55.1
Restored Land	248.0	227.0	525.0	C	21.53	1.50	43.4
For- est/Control	692.0	60.0	265.6	SCL	23.60	1.16	56.2
CV (%)	45.7	74.5	38.4		6.0	14.7	13.8

B.D= Bulk density, Texture: SL=Sandy loam, SCL= Sand Clay Loam., S=Sand, MC=Moisture content

Exchangeable acidity values observed in all soils studied were very high above the critical value of 2.0 cmol/kg. This is an indication that soils of the study area were strongly acidic which may affect sensitive crops. The Al³⁺ ions and H⁺ ions which make up the exchangeable acidity were irregularly distributed within all profiles studied. Soils of sinkhole recorded the highest exchangeable acidity values which ranged between 1.2-3.5cmol/kg. This was followed by the forest area (1.30-2.90 cmol/kg) and restored land (1.2-2.3 cmol/kg).

Soils of the restored land recorded the highest %BS of 69.9-88.8% due to the fallow state of the area as well as high clay content which gave rise to high organic matter and reduced leaching of nutrients. The forest area recorded %BS between 59.0-84.8% while the sinkhole recorded 46.5-83.5%. The low %BS value recorded in sinkhole was as a result of surface soil removal, deforestation and soil disturbance, exposure of bare soil to direct temperature and rainfall and leaching of basic cation. Generally, soils of the study area recorded moderate ECEC values with soils of the restored land recording the highest (7.64-10.68cmol/kg), which was irregularly distributed within the profile. Forest area recorded decrease in ECEC with soil depth increase which ranged between 4.53-8.62cmol/kg. ECEC values in the sinkhole were also irregularly distributed and ranged between 5.52-8.52cmol/kg. ECEC value of 8-10cmol/kg has been stated as the minimum ECEC value of top soils for effective crop production. ECEC is higher in heavy, fine textured soil than in coarse textures soils, hence the higher ECEC values in restored land than other soils studied. The quantity of ECEC of a soil is determined by the kind amount of clay and organic matter.

Table 2

Mean Values of Selected Soil Chemical Properties

Land Type	pH H ₂ O	pH KCl	O.M %	TEA cmol/kg	T.N %	TEB cmol/kg	ECEC cmol/kg	BS %	AV.P ppm
Sinkhole	5.33	4.13	0.94	2.7	0.05	3.73	6.43	58.3	2.1
Restored Land	5.49	4.31	4.29	1.8	0.21	7.18	9.01	79.3	4.0
Forest/Control	5.46	4.17	1.74	2.1	0.09	4.42	6.52	66.2	2.4
CV (%)	1.6	2.2	75.3	20.8	71.4	36.0	20.0	15.6	36.1

OM = Organic matter, TEA=Total exchangeable acidity, T.N= Total nitrogen, TEB= Total exchangeable bases, ECEC= Effective cation exchange capacity, BS= Base saturation, Avail. P= Available phosphorus

Land Degradation Index

Table 3 displayed Land Degradation Index (LDI) of selected soil properties studied. Negative LDI values indicate degraded soil properties while positive LDI values indicate non degraded soil properties. The forested soil with zero LDI values is a separating index between degraded and non degraded soil properties. Soil properties was observed to be highly degraded in soils of sinkhole degraded land while soil properties appreciated greatly in the restored land more than the forested area used as the control. Organic matter was observed to be highly degraded in the sinkhole (-46.0) while the restored land recorded (146.6) high appreciation. Total exchangeable bases was moderately degraded (-15.6) in the sinkhole and highly appreciable (62.4) in the restored land. Base saturation (-11.3) and available P (-12.5) were minimally degraded in the sinkhole while the restored land recorded base saturation (19.8) and available P (66.7) of minimally and highly appreciable. Total nitrogen was highly degraded in the sinkhole (-44.4) and high appreciable (133.3) in the restored land.

Table 3

Land Degradation Index (LDI) of Selected Soil Properties

Location	O.M	TEB	ECEC	BS	T.N	Av. P
Sinkhole	-46.0	-15.6	-1.4	-11.3	-44.4	-12.5
Restored Land	146.6	62.4	38.2	19.8	133.3	66.7
Forest/Control	0	0	0	0	0	0

Soil Classification

The soils of the study area were classified according to soil taxonomy (Soil Survey Staff, 2014) and correlated with world reference base (2014). The mean annual soil temperature of the soil and study area was above 25⁰ C, therefore isohyperthermic and located in an udic moisture regime. The sinkhole degraded soils had anthropic epipedon and cambic subsurface horizon, the restored land recorded an anthropic epipedon and a fragipan subsurface horizon while the forest soils had an ochric epipedon and kandic subsurface horizon.

The sinkhole degraded soils were characterized with human induced physical changes and had lithic contact and cambic horizon within the mineral surface. The sinkhole degraded soils were classified as Lithic Dystrudepts (Soil Taxonomy) and

Technic Cambisol (World Reference Base). Soils of the restored land were human induced and characterized with clay of above 30% in all horizons and consequent shrink and swell properties hence classified as Typic Hapluderts (Soil Taxonomy) and Technic Vertisol (World Reference Base). The Forested soil was characterized with chroma of 4 or more, the organic carbon content decreased irregularly within the soil profile. The soils were sandy and had a kandic subsurface horizon. It does neither had clay increase in depth of more than 20% nor had a densic, lithic or paralithic contact, thus were classified as Arenic Kandiodults (Soil Taxonomy) and Arenic Nitisol (World Reference Base).

Conclusion

Sinkhole poses severe threat to the landscape and environment which are in most cases are induced by intense and uncontrolled anthropogenic activities. The impact of soil mining and excavation has greatly affected the natural ecology. The removal of organic rich surface soils required for agricultural and human settlement results in change in land use. The absence of natural vegetation as well as uncontrolled land exploitation has greatly increased the menace of land degradation in mining areas. Restoration of lands by soil filling according to the study would hasten its resilience in regaining its lost quality. It is therefore recommended that sinkholes should be used for sanitary landfill and layered with soil of 30cm thickness daily. Also soil filled sinkholes especially with subsoil (clay) can be utilized for up-land/irrigated rice production.

REFERENCES:

1. Bagchi, P (2010) Unregulated Sand Mining Threatens Indian Rivers. *The Journal India Together*, 21, 7-9.
 2. Barrow (1991): land degradation: Development and breakdown of terrestrial environments: Cambridge University Press, 295 pp.
 3. Banez, J., Ajon, S. M., (2010). Report on Quarrying and its environmental effects. *U.N. Journal*, Vol 10.
 4. Bremner, J.R and Yeomans, J.C. (1998). Laboratory techniques in J.R Wilson(Ed) *Advance in nitrogen cycling in agriculture ecosystem* C.A.B Int. Willing, England.
 5. Friend, S (2002) Sinkholes. Pineapple Press Inc. Pp. 11.
 6. Hendershot, W.H, Lalende .H and Duquette.M (1993) Soil reaction and exchangeable acidity in sampling and methods of soil sci. Lewis productions, London Pp. 142-145.
 7. Gee, G.N and Or. D.(2002). Particle size analysis. In: *Methods of soil analysis*. Dan D.I and G.C Topps (Eds), part 4 physical methods. Soil Science Soc. America book series No. 5 ASA and SSA Madison, W.I Pp. 225-293.
 8. Grossman R.B and Rernisch T.G (2002). *SSSA book series.5 methods of soil analysis Ch2*, Ed. Dane J.H, Clarke, Topp.G. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
 9. Jackson, M.L (1964). Chemical composition of soil. In: *chemistry of soil*, Bean, F.E (Ed) Van Nostrand C.O, New York, Pp 71-144.
 10. Kohl, M (2001) Subsidence and sinkholes in east Tennessee. A field guide to holes in the ground. State of Tennessee. Retrieved 18 February 2014.
 11. Lawal, P.O. (2011) Effects of Sand and Gravel Mining in Minna Emirate Area of Nigeria on Stakeholders. *Journal of Sustainable Development*. 4, 193-199.
-

12. Mbaiwa, K. (2008) A Handbook of Socio Economic and Environmental Impacts of Mining and Development. Gaborone: Macmillan.
13. Mclean, E.O (1982). Soil pH and lime requirement. In: Page, A.I et al (Ed). Methods of soil analysis part 2 2nd (Ed) agron. Mono.ASA and SSAA.
14. Mouflis, G. D., Gitas, Z., Iliadou, S.; Mitri, G. H. (2000). Assessment of the visual impact of marble quarry expansion on the landscape of Thasos Island, NE Greece. University of Ghana <http://ugspace.ug.edu.gh>.
15. Mwangi, S.(2007) Management of River Systems in East Africa. Nairobi: Macmillan.
16. Nelson, D.N and Sommers, L.E (1982). Total carbon, organic carbon and matter. In: methods of soil analysis part 2 (Miller, A.D and Keeney, D.K.M). American Society of Agronomy. Pp. 539-579.
17. Olsen, S.R and Sommers, I.E (1982). Soil available phosphorus. In: Sparks, D.L, Pages, A.L, Hennke, P.A.
18. Ofomata, G.E.K (1975). Nigeria in maps. Eastern States, Ethiope Publishing House, Benin City, Nigeria, Pp. 88.
19. Schaeztl, R. (1990) Sand and Gravel Mining for Aggregate: <https://www.msu.edu/~soils>.
20. Soil Survey Laboratory Staff (1992). Survey Laboratory Methods Manual. USDA– SCS Soil Survey Investigation Report N0 42 Version 2.0 US Govt. Print. Offices Washington DC, p. 400.
21. Thomas, G.W (1988). Exchangeable cations. In .A.I Page (Ed) Methods of soil analysis, part 2. Chemical and microbiological properties 2nd edition. Agronomy 9: 159-165. 1392.
22. Walkey, A and Black I.A (1934). An examination of the different methods of determining SOM and proposed modification of the chronic acid and titration method. Soil sci. 37: 29-38.
23. Wilding, L.P (1994). Soil testing: For improving nutrient recommendation. Madison, WIS, USA. SSSA, ASA. 220 p.

УДК 631.95:631.873.1

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ САПРОПЕЛІВ НИЖНЬОГО ДНІПРА

*Аверчев О.В. – І.с.-г.н., професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Ладичук Д.О. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Шапоринська Н.М. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Ладичук В.Д. – магістр,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

У статті викладені матеріали щодо підвищення продуктивності деградованих темно-каштанових ґрунтів степових агроландшафтів півдня України із застосуванням сапропелів Нижнього Дніпра. Під час досліджень встановлений механізм сучасного утворення сапро-

пелів Нижнього Дніпра; доведено, що сапропелі мають не тільки удобрювальний, а і значний меліоративний ефект.

Ключові слова: деградація ґрунтів, вторинне осолонцювання ґрунтів, мулоутворення, сапропелі, удобрювальний ефект, меліоративний ефект.

Averchev A.V., Ladychuk D.A., Shaporynska N.M., Ladychuk V.D. Agroecological features of using the sapropels of the Lower Dnieper

В статті изложены материалы касательно повышения продуктивности деградированных темно-каштановых почв степных агроландшафтов юга Украины с применением сапропелей Нижнего Днепра. Во время исследований установлен механизм современного образования сапропелей Нижнего Днепра; доказано, что сапропели имеют не только удобриательный, а и значительный меліоративный эффект.

Ключевые слова: деградація ґрунтів, вторичне осолонцювання ґрунтів, ілообразование, сапропелі, удобриательный эффект, меліоративный эффект.

Averchev O.V., Ladychuk D.O., Shaporynska N.M., Ladychuk V.D. Agroecological features of using the sapropels of the Lower Dnieper

The article presents the data on the concerning the of increase in the productivity of degraded dark chestnut soils of the steppe agrolandscapes in the south of Ukraine using the sapropels of the Lower Dnieper. During the research, the mechanism of the modern formation of the sapropels of the Lower Dnieper was established. The study proves that the sapropels have not only a fertilizing, but also a significant ameliorative effect.

Key words: soil degradation, secondary salination of soils, silt formation, sapropels, fertilizing effect, ameliorative effect.

Постановка проблеми. Чисельність населення на планеті зростає, але кількість площ з родючими ґрунтами зменшується внаслідок різних причин, у тому числі і завдяки людській діяльності. Тривале екстенсивне використання земель у землеробстві призводить до зниження їх продуктивності, посилює залежність сільського господарства від погодних умов. За результатами багаторічного моніторингу ґрунтів, протягом останніх 10-15 років відзначається прогресуюче падіння показників їх родючості, яке виражається у динамічному зменшенні вмісту гумусу, основних макро– та мікроелементів, зниженні оцінкових критеріїв (агрохімічної та еколого-агрохімічної оцінок, ресурсу родючості) тощо [1]. Втрати гумусу відбуваються у ґрунтах практично при наявності більшості деградаційних процесів: водна і вітрова ерозія, вторинне осолонцювання тощо. Результати моніторингу зрошуваних ґрунтів Херсонської області свідчать, що процес осолонцювання ґрунтів прогресує. За результатами останніх (IX-X) турів обстеження загальна площа солонцюватих ґрунтів займає 756,5 тис. га або 42,7% ріллі. Особливої уваги у даному питанні потребують зрошувані землі, частка солонцюватих площ яких займає біля 97% від усієї території зрошення, з них першочергової меліорації потребує 67% [2]. Осолонцювані ґрунти мають негативні водно-фізичні та агрономічні властивості, які обумовлюють зниження продуктивності основних сільськогосподарських культур на 15-40%.

Сьогодні схема землекористування за участю органічних добрив замінена природно виснажливим для ґрунтів внесенням мінеральних добрив, отрутохімікатів. При цьому рослини засвоюють близько 40% хімічних поживних речовин, що містяться у мінеральних добривах, решта 60% вимивається з ґрунту і потрапляє у водойми та ґрунтові води, забруднюючи їх. Дефіцит органічних добрив в Україні у результаті занепаду тваринницької галузі призводить до зменшення вмісту гумусу у ґрунтах. І саме тому виникає потреба повернутися до засад вирощування сільськогосподарських культур із застосу-

ванням нетрадиційних видів добрив, таких як мули органічного походження Нижнього Дніпра.

Ситуація у басейні Дніпра ускладнюється значним рівнем розвитку ерозійних процесів та берегоруйнування. Розораність території водозбору досягла 65%, а у Херсонській області і басейнах деяких малих річок – 80-85%, тоді як оптимальний рівень становить 40%. Лісистість території басейну у середньому досягає 14%, тоді як оптимальний рівень становить 30%. Площа еродованих земель лише за останні 25 років збільшилась на 28%, загальний вміст гумусу у ґрунті зменшився на 10%. Продукти ерозії, потрапляючи у водні об'єкти, призводять до їх забруднення органічними сполуками, мінеральними добривами, зокрема поживними речовинами – азотом та фосфором, а також до замулення [3]. Тому процеси евтрофікації, що виникли внаслідок зменшення проточності й розширення площі мілководних ділянок, зумовлених побудовою каскаду Дніпровських водосховищ, є значною екологічною проблемою р. Дніпро. Недотримання екологічних вимог при здійсненні сільськогосподарської діяльності і несанкціонована оранка земель майже до зрізу води спричиняють змив гумусу та збільшення площі еродованих земель. Це визначає склад і якість мулів, які можуть бути використані як органічне добриво. Останніми роками дуже часто постає питання щодо широкого використання мулів органічного походження (сапропелів) як органічного добрива, що не виключає можливість потрапляння у ґрунт важких металів і токсичних сполук. Тому до його використання необхідно ретельно вивчити хімічний склад, встановити допустимий вміст важких металів і токсичних сполук у сапропелях, які плануються застосовувати як добриво [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Видовий склад мулів Нижнього Дніпра визначається зарегульованістю стоку та інфільтраційними втратами, які досягають орієнтовно 25 млрд м³ води з 65–68 млрд м³ водозбору його басейну, що перетворили Дніпро у систему відстійників з прогресуючими процесами заболочення та зростанням токсикологічного впливу придонних накопичень від скидів та мулових відкладень [5].

У межах Херсонської області Дніпро має певний «водоподіл», який визначає кількісні та якісні показники мулів, що утворюються особливо інтенсивно протягом останнього півстоліття. Цим «водоподілом» є Каховська гребля, яка «утворила» Каховське водосховище на північний схід (вверх по течії) та Нижній Дніпро.

У Каховському водосховищі мули утворюються внаслідок двох причин: по-перше, це природні осади та осади від стоків промислових підприємств регіону, у тому числі, гірничодобувної та збагачувальної сфери виробництва, а по-друге, це замулення внаслідок ерозії берегових ліній водосховища, що набула катастрофічного розмаху процесів, які зупинити дуже важко [6].

Мули Каховського водосховища «мертві», і саме тому є констатація фактів катастрофічного зменшення природних нерестовищ та кормової бази для іхтіофауни, а отже, і зниження біологічної продуктивності водойми.

У Нижньому Дніпрі мули останнім часом, практично з 1984-1986 років, інтенсивно утворюються у силу відсутності весняних паводків, а отже, накопичення «природних осадів», що мають зовсім іншу природу та властивості, і їх можна віднести до сапропелів.

Дослідження лівобережжя Дніпра по протоці Проріз, по р. Конка, через Голубів лиман, озеро Довге та Олексіївський лиман навколо островів, з вихо-

дом на р. Дніпро показали механізм утворення сапропелів внаслідок зменшення швидкості течії. Насамперед треба зазначити, що за останні 30 років у деяких закритих та слабопроточних водоймах сапропелі накопичувались зі швидкістю 2-3 см у рік – тобто нашарування такого роду «живих» осадів вже сягають подекуди майже метра [7].

У силу того, що мули Нижнього Дніпра мають практично лише «органічне» походження і є нашаруванням відмираючої восени зеленої маси водної рослинності, саме це робить їх і «отрутою», і, за певних умов, цінною сировиною для отримання речовин дієвого відновлення різного ступеню деградованих земель Херсонської області [8].

Одним з актуальних завдань сільськогосподарського виробництва є покращення родючості ґрунтів з можливим використанням нетрадиційних видів органічних добрив, таких як сапропелі. Сапропелі містять основні елементи живлення рослин: фосфор, калій, азот і речовини, які поліпшують органічні, хімічні і біологічні властивості ґрунту і тим самим сприяють підвищенню урожайності сільськогосподарських культур за різними даними вчених у межах 15-48% [9].

Відомо, що органічні добрива підвищеною нормою можуть знижати ступінь осолонцювання ґрунтів. Тоді сапропелі можуть привести до більш позитивних результатів, які мають значний екологічний ефект і дозволять знизити екологічний ризик на зарегульованих водоймах [10].

Більшість сапропелів степової зони України відносяться до змішаного типу. Характеризуються високим вмістом золи (близько 70-80%), зі значною кількістю кальцію та кремнезему, при наявності органічних включень від 16 до 20%. Середній хімічний склад сапропелів такий: CaO – 24%, CaCO₃ – 42%.

Вміст оксиду кальцію (CaO) у сухій речовині досить високий. Кальцій у сапропелевих добривах має високу рухливість, тому сапропелі, що включають понад 20% на суху речовину карбонатів кальцію, можуть розглядатися як матеріали для меліорації осолонцюваних ґрунтів. Все вищенаведене і обумовило мету запропонованого дослідження.

Постановка завдання. Метою дослідження є встановлення можливості використання сапропелів Нижнього Дніпра для підвищення родючості різного ступеню деградованих ґрунтів Херсонської області.

Матеріал і методика досліджень. Для встановлення ефективності використання сапропелів в умовах сільськогосподарського виробництва був закладений наступний дослід.

Він складався з двох секцій: 1 – встановлення удобрювального ефекту від сільськогосподарського застосування сапропелів Нижнього Дніпра; 2 – встановлення меліоративного ефекту від їх сільськогосподарського застосування.

Для вирішення першого завдання був закладений сільськогосподарський дослід у польових та лабораторних умовах (2011-2017 рр.), який передбачав наступні варіанти використання сапропелів: сапропелі+піщаний ґрунт у співвідношенні: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6.

Закладаючи досліди у польових умовах були дотримані відповідні технології по вирощуванню даної культури. Закладаючи досліди у лабораторних умовах для рослин були створені несприятливі абіотичні умови при вирощуванні сільськогосподарської культури – ярового ячменя, сорт Дункан.

Для вирішення другого завдання був закладений сільськогосподарський дослід у польових умовах (2011-2017 рр.), який мав наступні варіанти викори-

стання сапропелів: сапропелі + ґрунт у співвідношенні: 1:3 та 1:5 (на фоні контролю).

Склад сапропелів, які використані при проведенні сільськогосподарського дослідження наступний: органіка – 19,6-22,5%; гумінові кислоти – 12,34-13,41%; азот легкогідролізований – 20,2-22,1 мг/100 г ґрунту; фосфор з окисненням – 14,0-14,6 мг/100 г ґрунту; фосфор без окиснення – 17,0-18,1 мг/100 г ґрунту.

Досліджуваний ґрунт – темно-каштановий середньо солонцюватий.

Режим зрошення прийнятий за рекомендаціями ІЗЗ НААНУ для вибраних сільськогосподарських культур. Застосовувалася водозберігаюча технологія поливу. Полив на всіх дослідних ділянках був однаковий (за нормою та датою) [11]. Схема експерименту дозволяє з визначеною точністю визначити дозу внесення сапропелів та встановити їх удобрювальну та меліоративну ефективність.

Виклад основного матеріалу дослідження. У ґрунтах Херсонської області відзначений структурний перерозподіл площ ґрунтів за рівнем їх забезпеченості гумусом. За період 2006-2017 рр. по області відзначено зниження загального вмісту гумусу в орних землях на 0,17%. Це означає, що за даний проміжок часу з кожного гектару оранки втрачено по 640-660 кг органічної речовини. По області зазначене зниження ресурсу родючості на 1,8 ц/га зернових одиниць, а це щорічний недобір урожаю близько 23-25 тис тонн зерна [2].

Так, за період з 1990 по 2017 роки вміст гумусу на ґрунтового стаціонарі, що розташований на оранці знизився у шарі 0-60 см на 22%, а на сінокосі – на 16%. За результатами порівняння вмісту гумусу у зразках ґрунту, отриманих у 1990 році на оранці (Сафонова О.П., Ладичук Д.О., Звєгінцов С.С., 1990 [12]) із вмістом гумусу у зразках ґрунту, отриманих у 2017 році (Аверчев О.В., Ладичук Д.О., Ладичук В.Д., 2017) встановлено, що у шарі ґрунту 0-20 см вміст гумусу знизився на 0,56%, у шарі 20-40 см – на 0,63%, у шарі 40-60 см – на 0,64% від маси ґрунту (див. табл. 1). Аналогічні дослідження для умов сінокосу показали наступне: у шарі ґрунту 0-20 см вміст гумусу знизився на 0,39%, у шарі 20-40 см – на 0,49%, у шарі 40-60 см – на 0,46% від маси ґрунту (див. табл. 2).

Таблиця 1

Втрати гумусу при вітровій ерозії на оранці

Місце дослідження	Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %		Орієнтовні втрати гумусу за період	
		1990 р.	2017 р.	% від маси ґрунту	%
Оранка, Чаплинський район Херсонська область	0-20	3,68	3,12	0,56	15,22
	20-40	2,72	2,09	0,63	23,16
	40-60	1,98	1,34	0,64	32,32
	0-60	2,79	2,18	0,61	21,86

Таким чином, під час дослідження встановлено, що втрати гумусу на оранці вищі, ніж на сінокосі; при сільськогосподарському використанні ґрунтів не можна порушувати баланс поживних речовин.

Таблиця 2

Втрати гумусу в умовах сінокошу

Місце дослідження	Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %		Орієнтовні втрати гумусу за період	
		1990 р.	2017 р.	% від маси ґрунту	%
Сінокіс, Чаплинський район Херсонська область,	0-20	3,43	3,04	0,39	11,37
	20-40	2,41	1,92	0,49	20,33
	40-60	2,28	1,82	0,46	20,18
	0-60	2,71	2,26	0,45	16,61

Агрономічна цінність гумусу значною мірою визначається співвідношенням вмісту гумінових і фульвокислот. Переважне утворення гумінових кислот супроводжується формуванням у ґрунті чітко виявленого високородючого структурного гумусового горизонту, який характеризується високою поглинальною і водозатримною здатністю, багатий на елементи живлення [13].

Для відновлення родючості деградованих ґрунтів одним з варіантів органічних добрив може бути застосовані річкові або озерні сапропелі, важливою особливістю органічної частини його є високий вміст (до 50%) гумінових сполук, які є основними із компонентів гумусу.

У результаті виконання першого завдання встановлено, що часті поливи викликають зростання рослин без належного укореніння, і рослина стає більш ламкою. Сапропелі незначно структурують будову ґрунту, що видно на стадії після поливу та висихання, коли ґрунт стає грудкуватим, але грудки із зусиллям можна привести у попередній стан. Крім цього, треба зазначити, що де більший вміст сапропелів, там менший процес кіркоутворення на поверхні ґрунту. Процес проростання насіння відбувався за наявності достатньої кількості води, тепла і кисню та складався із п'яти послідовних фаз: водопостачання, набрякання, росту первинних корінців, розвитку паростка і становлення паростка.

Дослід показав що на варіантах 1:3 та 1:4 спостерігається стабільна тенденція росту рослин з першої фази розвитку, має високу енергію проростання, яка надає можливість рослині інтенсивно рости і розвиватись, менше уражується хворобами, має високу ефективність початкового росту (силу росту) (див. табл. 3).

Таблиця 3

**Результати статистичної обробки даних
щодо удобрювального ефекту від використання сапропелів**

Варіант	Величина достовірності апроксимації, R ²	Інтерполююча функція
1:1	R ² =0,9628	y=2,6044x-0,3846
1:2	R ² =0,957	y=1,533x-0,1538
1:3	R ² =0,9826	y=2,7005x-1,6731
1:4	R ² =0,9733	y=2,283x+4,4038
1:5	R ² =0,9583	y=2,5302x+1,5192
1:6	R ² =0,946	y=2,4973x+2,75

У результаті виконання другого завдання простежувалась тенденція стійкості рослин протягом усього вегетаційного періоду до несприятливих і навіть стресових умов при використанні сапропелів. Як показує оцінка варіантів досліду до контролю за швидкістю зростання рослин (див. рис. 1), на початковій фазі розвитку рослин сапропелі оказують значний вплив на зниження процесу осолонцювання ґрунту більший, ніж на розвиток рослин.

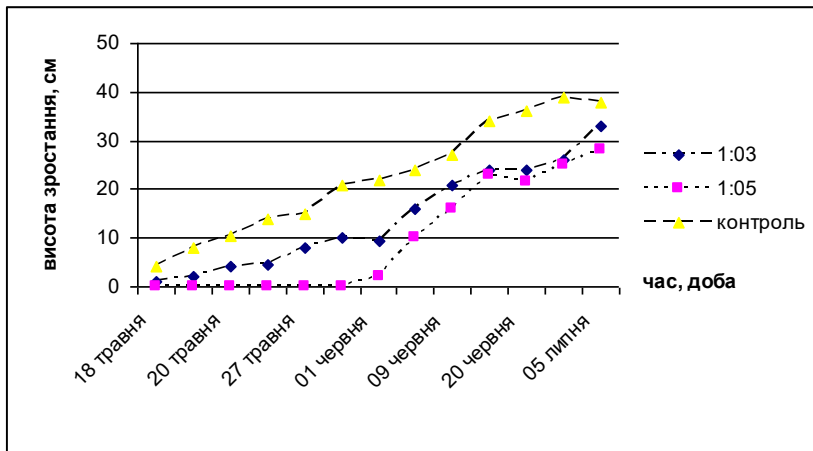


Рис. 1. Швидкість зростання рослин (середнє за період досліджень)

Таким чином, внаслідок вмісту у сапропелі СаО органічного походження відбувається зниження активності іонів натрію; дія меліоративного ефекту сапропелю обмежена у часі: варіант 1:3 – 2,2 роки, варіант 1:5 – 1,5 роки (див. рис. 2).

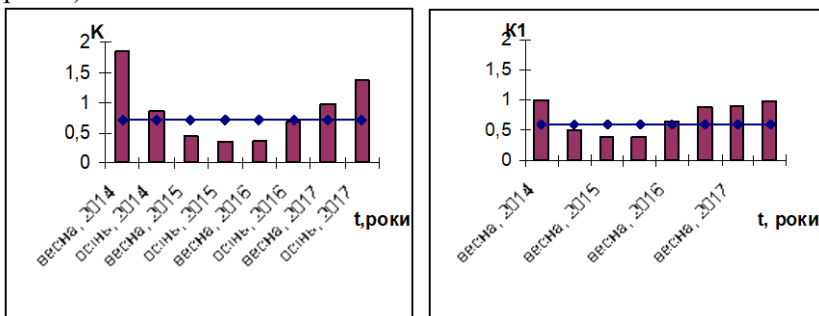


Рис. 2. Зміни показників, що характеризують осолонцювання ґрунтів (а – за співвідношенням $K = Na/\sqrt{Ca}$; б – за співвідношенням $K1 = Na/\sqrt{Mg}$)

Найбільший ефект застосування сапропелю спостерігається на початковій стадії. Найкращим виявився варіант 1:5, де добре розвивається коренева сис-

тема, яка є головним органом, що сприймає дію керованих людиною факторів: полив, обробіток ґрунту та інше.

Висновки і пропозиції. У результаті проведених досліджень встановлено, що сапропелі в якості меліоранту показали позитивний результат на всіх варіантах досліду. Головними перевагами його, порівняно з гноєм, є не тільки удобрювальний, а і значний меліоративний ефект, при тому, що його використовують безпосередньо на прилеглих до водойм територіях (з урахуванням санітарно-захисних зон), що значно знижує вартість прийому, і він є у достатній кількості. Сапропелі Нижнього Дніпра є перспективним меліорантом для зрошуваних ґрунтів степової зони України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кравченко К.М., Кравченко О.В. Сучасний стан ґрунтів Миколаївської області. *Наукові праці. Екологія*. Випуск 167. Том 179 С.20-24.
2. Матеріали Херсонського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції за 2008, 2012, 2016 рр.
3. Про Національну програму екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води: Постанова Верховної Ради України № 123/97-ВР від 27 лютого 1997 року.
4. Комісаров І.Д. Біологічна активність гумінових препаратів. *Матеріали міжнар. конф. «Досягнення та перспективи застосування гумінових речовин у сільському господарстві»*. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2008. С. 75-77.
5. Тімченко В.М., Гільман В.Л., Коржов Є.І. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. 2011. Т. 3(24). С. 138-144.
6. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП. Київ: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2011. іл. 88 с.
7. Ладичук Д.О., Кузнєцов В.В. Замулення Нижнього Дніпра: причина екологічної катастрофи та ресурс відродження деградованих земель. *Збірник матеріалів всеукраїнської конференції із міжнародною участю «Сучасні підходи до формування і управління антропогенними та природними біоценозами в країнах Східної Європи»*. Секція I Наземні ресурси та ефективність їх використання. Херсон, 2015. С. 33-36.
8. Ладичук Д.О., Ясинська А.М., Ващенко І.М., Ладичук В.Д. Сапропелі Нижнього Дніпра – ресурс відродження деградованих земель. *Збірник наукових праць викладачів та магістрів агрономічного факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*. *Перспектива*. Вип. 25. Херсон, 2016. С. 81-84.
9. Бабарика С.Ф. Обґрунтування параметрів робочих органів машин для поверхневого внесення сапропелів: автореф. дис. ... к. т. н. Тернопіль, 2010. 23 с.
10. Голубченко В.Ф., Онищук В.П., Михайлюк В.І., Козаченко О.І. Заходи з підвищення продуктивності солонцюватих ґрунтів Одеської області. *Екологія: Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження*. Т. 81. Вип. 68. Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2008. С. 85-87.
11. Ладичук Д.О., Шапоринська Н.М. Сучасні альтернативні технології підвищення продуктивності осолонцюваних ґрунтів півдня України. *Перспе-*

ктивны́е направления развития водного хозяйства, строительства и землеустройства: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (19-20 мая 2016 г.). Херсон: ЛТ-Офис, 2016. С. 160-167.

12. Морозов В.В., Ладичук Д.О., Сафонова О.П. Захист унікальних степових ландшафтів біосферного заповідника «Асканія-Нова»: монографія. Херсон: ЛТ-Офис, 2011. 111 с.

13. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / Б.С. Носко, Б.С. Прістер, М.В. Лобода. та ін.; за ред. Б.С. Носка, Б.С. Прістера, М.В. Лободи. К.: Урожай, 1994. 336 с.

УДК 631.412; 631.415.1

ТРАНСФОРМАЦІЯ СОЛЬОВОГО СКЛАДУ І ПОКАЗНИКА КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ ПІВДЕННО-БУЗЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Бабич О.А. – викладач кафедри хімії та біохімії,
Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського

Досліджено сольовий склад ґрунтів і рівень показника кислотності дослідного поля фермерського господарства «Зелений Гай» (далі – ФГ «ЗГ») с. Зелений Гай Миколаївської області, Миколаївського району та дослідного поля ННПЦ МНАУ с. Сеньчино Миколаївської області, Миколаївського району влітку 2017 року. Ґрунти ФГ «ЗГ» і ННПЦ МНАУ зрошувались поливною водою Південно-Бузької зрошувальної системи (ПБЗС). ФГ «ЗГ» розташовується на початку іригаційної системи, ННПЦ МНАУ – у кінці іригаційної системи. Сольовий склад і показник кислотності суттєво змінюються для ґрунтів зі зрошенням обох господарств, вищий рівень трансформації досліджуваних показників характерний для ґрунтів дослідного поля ННПЦ МНАУ. Зрошувальні ґрунти ННПЦ МНАУ набувають середньо засоленого рівня, порівняно зі слабо засоленим, що вказує на необхідність поліпшення іригаційних показників поливної води для запобігання процесів засолення та осолонцювання. Результати дослідження підтверджують негативний вплив трансформації іригаційних показників поливної води ПБЗС на засолення ґрунтів зі зрошенням.

Ключові слова: Південно-Бузька зрошувальна система, сольовий склад, водні витяжки, трансформація, показник кислотності (рН).

Бабич А.А. Трансформация солевой состава и показателей кислотности почвы Южно-Бугской оросительной системы

Исследован солевой состав почв и уровень показателя кислотности исследовательского поля фермерского хозяйства «Зеленый Гай» (ФГ «ЗГ») с. Зеленый Гай Николаевской области, Николаевского района и исследовательского поля ННПЦ МНАУ с. Сеньчино Николаевской области, Николаевского района. Почвы ФГ «ЗГ» и ННПЦ МНАУ орошались водой Южно-Бугской оросительной системы (ЮБОС). ФГ «ЗГ» располагается в начале ирригационной системы, ННПЦ МНАУ – в конце ирригационной системы. Солевой состав и показатель кислотности существенно изменяются для почв с орошением обоих хозяйств, более высокий уровень трансформации исследуемых показателей характерен для почв опытного поля ННПЦ МНАУ. Орошаемые почвы ННПЦ МНАУ приобретают среднее засоленный уровень, по сравнению со слабо засоленным, что указывает на необходимость улучшения ирригационных показателей поливной воды для предотвращения процессов засоления и осолонцевания. Результаты исследования подтверждают негативное влияние трансформации ирригационных показателей поливной воды ЮБОС на засоление орошаемых почв.

Ключевые слова: Южно-Бугская оросительная система, солевой состав, водные вытяжки, кислотный показатель (рН).

Babych O.A. Transformation of salt composition and soil acidity indexes of the South-Bug Irrigation System

The salt composition of soils and the level of acidity index of the experimental field of the farm "Zelenyi Gayi" (F "ZG") of village Zelenyi Gayi of the Mykolaiv region, Mykolayiv district and the experimental field of MNAU of village Senchino, Nikolaev region, Mykolayiv district. The soils of the F "ZG" and the MNAU were irrigated by water of the South-Bug Irrigation System (SBIS). F "ZG" is located at the beginning of the irrigation system, MNAU – at the end of the irrigation system. The salt composition and the acidity index change significantly for soils with irrigation of both farms, and the higher level of transformation of the studied parameters is characteristic for the soils of the experimental field of the MNAU. Soils of the MNAU with irrigation acquire an average salinity level, compared with the low salinity level, which indicates the need to improve irrigation parameters of irrigation water to prevent salinity and salinization processes. The results of the study confirm the negative effect of transformation of irrigation water parameters on soils with irrigation.

Key words: South-Bug irrigation system, the salt composition, water extract, transformation, acidity (pH).

Проблема дослідження. Південно-Бузька зрошувальна система (далі – ПБЗС) – мало вивчена зрошувальна система щодо якості поливної води та її впливу на ґрунти. Використовувалась для зрошення полів с. Ковалівка, с. Зелений Гай, с. Степове, с. Данилівка і с. Сеньчино, але у результаті виходу з ладу великої кількості дощувальної техніки, об'єм використання поливної води суттєво зменшився. На даний момент єдиними зрошувальними полями ПБЗС залишилися у с. Зелений Гай (ФГ «Зелений Гай») і с. Сеньчино (Науково-навчально-практичний центр Миколаївського національного аграрного університету (далі – ННПЦ МНАУ)). В обох господарствах використовується крапельний полив, де вирощуються овочеві культури. Землі знаходяться один від одного на відстані близько 60 км, поливна вода проходячи дану відстань суттєво змінює іригаційні показники, що може призвести до значної трансформації фізико-хімічних властивостей ґрунтів з поливом у порівнянні із ґрунтами без поливу. Тому основною проблемою дослідження є знаходження рівня трансформацій сольового складу і рН ґрунтів із поливом і визначення стану ґрунтів за рівнем засолення;

Аналіз досліджень і публікацій. Проблема дослідження якості поливної води іригаційних систем і їх вплив на ґрунти є досить актуальною. У Південних регіонах України основним об'єктом дослідження переважно була Інгулецька зрошувальна система (далі – ІЗС), яка використовується для зрошення земель господарств Жовтневого району Миколаївської області [2, с. 3]. Землі представлені переважно чорноземами південними важкосуглинковими крупнопилувато-мулистими і темно-каштановими ґрунтами [3, с. 248]. Більшість іригаційних показників ІЗС не придатні для поливу (III клас). Землі ІЗС вивчалися протягом багатьох років. Досліджено динаміку сольових режимів зрошувальних чорноземів південних і темно-каштанових ґрунтів в умовах близького і глибокого залягання ґрунтових вод, зміна хімічних і фізичних параметрів зрошувальних ґрунтів, гумусного стану, морфологічного стану темно-каштанових зрошувальних ґрунтів, вміст важких металів на зрошувальних ґрунтах тощо. Землі ПБЗС у даних аспектах зовсім не вивчені, окрім деяких даних щодо якості поливної води на її початку [2, с. 3-14].

Дослідження ґрунтів, які проводилися на зрошувальних землях ІЗС, проводилися у широкому діапазоні щодо висоти ґрунтових горизонтів (0-20 см, 0-30 см, 0-100 см). Не вивчалися кореляційні зміни сольового складу і

показника кислотності у залежності від глибини горизонтів. Основним критерієм досліджень є час зрошення. Не звертається детальна увага на залежність іригаційних показників поливної води від відстані по причині змішення води з Інгулецького і Дніпровського каналів. ПБЗС не має змішаних вод, а отже, має більш стабільний режим рівня розчинних солей порівняно із водами ІЗС по всій її довжині у залежності від часу.

Зарубіжні вчені акцентують увагу на зрошувальні ґрунти в аспекті вмісту і активності іонів розчинних солей та їх вплив на різноманітні види сільськогосподарських культур, вміст рухомих сполук нітрогену, фосфору, калію та гумусу [4, с. 55; 5, с. 102; 6, с. 28; 7, с. 38]. Але дослідження стосуються також глибоких розрізів, мала увага приділяється вивченню змін вмісту розчинних солей при дії поливу. Переважна більшість зарубіжних досліджень орієнтована на малородючі ґрунти [5, с. 102]. Тому вивчення трансформації сольового складу і кислотно-лужного балансу зрошувальних чорноземів південних є актуальною проблемою.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження змін сольового складу і кислотного показника водних витяжок зрошувальних ґрунтів ПБЗС проводились на полях ФГ «Зелений Гай» (с. Зелений Гай, Миколаївської області Миколаївського району) і ФГ «Сонячне» (ННПЦ МНАУ, с. Сеньчино, Миколаївського району Миколаївської області). Поля ФГ «Зелений Гай» є першим зрошувальним масивом ПБЗС, який знаходиться від Головної насосної станції (далі – ГНС) на відстані близько 6 км. Поливна вода досягає цього пункту через відносно малий проміжок часу через високу швидкість течії поливної води по магістральному каналу. Поля ФГ «Сонячне» ННПЦ МНАУ є кінцевою точкою ПБЗС і знаходяться на відстані приблизно 60 км від ГНС. Рівень розчинних солей поливної води значно трансформується під впливом зовнішніх факторів при протіканні від початку до кінця ПБЗС. Основними змінними факторами, які впливають на рівень розчинних солей поливної води, є випаровування, кількість атмосферних опадів, об'єм закачаної поливної води. Враховуючи те, що південь України має переважно посушливий клімат, добові об'єми закачаної води є не високими, випаровування є основним фактором зовнішнього середовища, який впливає на рівень розчинних солей під час її протікання. Рівень розчинних солей поливної води ПБЗС досягають значної трансформації при проходженні по іригаційній системі. У 2016 році трансформація концентрацій основних катіонів і аніонів набули значних величин. У засушливий період зміна концентрацій змінювалась у 1,5–2 рази, найбільше збільшувалась концентрація іонів Na^+ , K^+ , Cl^- (табл. 1). Це вказує на те, що у засушливий період близько 50% поливної води випаровується після її проходження по всій довжині іригаційної системи. Особливо змінюється рівень кислотного показника поливної води, який зі слабо лужного рівня стає сильно лужним. Це вказує на значне підвищення концентрацій HCO_3^- і CO_3^{2-} , які виділяються внаслідок діяльності рослинних мікрофлори поливної води і синьо-зелених водоростей, випаровування води і впливу високих температур.

Таблиця 1а

Рівень концентрацій іонів у різних точках ПБЗС

Конц. іонів (мг/дм ³) Точка відбору	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl	SO_4^{2-}	K^+	Na^+	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Загаль- на мінера- лізація, г/дм ³
ГНС	125,6	165,4	45,8	536,49	7,8	162,5	121,5	72,3	1237,4
МК00.0	125,6	168,1	45,8	534,37	7,8	162,5	121,5	72,3	1238,0
Зелений Гай1	130,8	170,1	49,4	551,51	7,8	166,4	125,4	75,9	1277,3
Зелений Гай2*	130,8	170,1	49,7	564,07	7,8	167,9	128	76,8	1295,2
Водосховище с. Степове	167,5	185,9	53,5	575,83	8,2	185,4	135,1	85,3	1396,7
Гребля 1 (с. Червоне Поле)	160,2	170,2	59,3	669,68	8,6	202,9	140,2	92,4	1503,5
Гребля 2 (с. Червоне Поле)	160,2	170,2	59,3	669,7	8,6	202,9	140,2	92,4	1503,6
Гребля 1 (с. Данилівка)	211,8	201,8	72,4	825,21	9,8	282,4	153,9	112,5	1869,8
Гребля 2 (с. Данилівка)	211,8	201,8	72,4	825,23	9,8	282,4	153,9	112,5	1869,9
Скид (с. Сеньчино)	463,4	215,8	95,6	565,3	14,2	312,5	172,4	130,6	1969,8
ННПЦ МНАУ с. Сеньчино*	468,4	219,6	99,4	642,56	15,6	335,8	176	139,2	2096,6

* – Досліджувані точки ПБЗС щодо вмісту розчинних солей і рН ґрунтів із поливом і без поливу. ГНС – Головна насосна станція (с. Ковалівка); МК – магістральний канал;

На дослідних полях відбір зразків ґрунтів зі зрошенням і без зрошення проводився з 2 ґрунтових розрізів глибиною 100 см. Зразки ґрунту для аналізу рівня розчинних солей і кислотного показника відбирали через кожні 10 см у трикратній повторності. Усі отримані дані були математично оброблені за допомогою статистичних програм Statistica, Microsoft Office Excel і проведений кореляційно-регресійний аналіз отриманих результатів.

Показник кислотності за ступенем лужності є слабколужним для всіх зразків досліджених ґрунтів ПБЗС зі зрошенням і без зрошення (рН 7,8 – 8,5) (за ВБН 33-5.5-01-97). За ДСТУ 4362:2004 «Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів» для важкосуглинкового чорнозему південного більшість зразків показника кислотності сольових витяжок не знаходяться у межах норми (рН 7,0 – 7,7). Лише генетичні горизонти 30-60 см ґрунтів ФГ «ЗГ» зі зрошенням і 30-70 см без зрошення потрапляють у межі норми за ДСТУ. Ґрунти дослідного поля МНАУ зі зрошенням і без зрошення на всій глибині 0-100 см мають вище значення рН відносно нормального значення (табл. 1б).

Таблиця 16

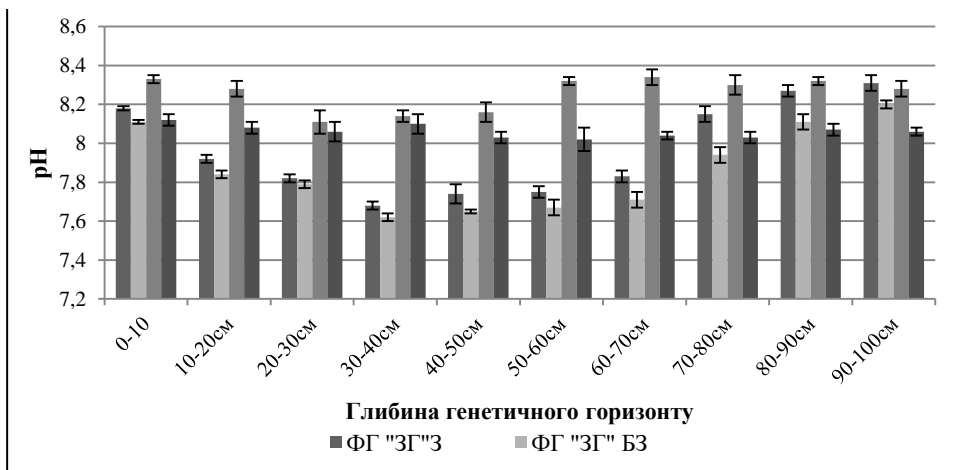
**Показники кислотності генетичних горизонтів
ґрунтів ПБЗС зі зрошенням і без зрошення**

Глибина ґрунтового горизонту	pH(ЗГ)З	pH(ЗГ)БЗ	pH(МНАУ)З	pH(МНАУ)БЗ
0-10см	8,18±0,01	8,11±0,01	8,33±0,02	8,12±0,03
10-20см	7,92±0,02	7,84±0,02	8,28±0,04	8,08±0,03
20-30см	7,82±0,02	7,79±0,02	8,11±0,06	8,06±0,05
30-40см	7,68±0,02	7,62±0,02	8,14±0,03	8,1±0,05
40-50см	7,74±0,05	7,65±0,01	8,16±0,05	8,03±0,03
50-60см	7,75±0,03	7,67±0,04	8,32±0,02	8,02±0,06
60-70см	7,83±0,03	7,71±0,04	8,34±0,04	8,04±0,02
70-80см	8,15±0,04	7,94±0,04	8,3±0,05	8,03±0,03
80-90см	8,27±0,03	8,11±0,04	8,32±0,02	8,07±0,03
90-100см	8,31±0,04	8,2±0,02	8,28±0,04	8,06±0,02

pH(ЗГ)З – показники кислотності ґрунтів ФГ «Зелений Гай» зі зрошенням; pH(ЗГ)БЗ – показники кислотності ґрунтів ФГ «Зелений Гай» без зрошення; pH(МНАУ)З – показники кислотності ґрунтів дослідного поля МНАУ зі зрошенням; pH(МНАУ)БЗ – показники кислотності ґрунтів дослідного поля МНАУ без зрошення

Примітка: 000 – показники рН, які не відповідають нормі за ДСТУ 4362:2004

Порівнюючи показники рН водних витяжок генетичних горизонтів дослідного поля ФГ «ЗГ» і ННПЦ МНАУ, спостерігається значна відмінність один відносно одного. Більший рівень лужності характерний для земель зі зрошенням і без зрошення МНАУ, ніж у ФГ «ЗГ» (діаграма 1).



Діаграма 1. Показник кислотності (рН) у водних витяжках генетичних горизонтів дослідних земель ФГ «ЗГ» і ННПЦ МНАУ зі зрошенням і без зрошення
 ФГ «ЗГ» З – землі ФГ «Зелений Гай» зі зрошенням; ФГ «ЗГ» БЗ – без зрошення;
 МНАУ З – землі дослідного поля МНАУ зі зрошенням; МНАУ БЗ – без зрошення

За t -критерієм Стюдента більшість генетичних горизонтів ґрунтів ФГ «Зелений Гай» зі зрошенням і без зрошення статистично відрізняються між собою за значенням кислотного показника (табл. 2). Генетичні горизонти 20-30 см, 50-60 см і 90-100 см статистично не відрізняються один від одного. Ґрунти дослідного поля МНАУ статистично не відрізняються лише на глибині 20-40 см, усі інші горизонти мають статистичну відмінність один від одного. Це вказує на вплив зрошувальної води на рівень кислотного показника на ґрунти. Більший рівень трансформації характерний для земель дослідного поля МНАУ, оскільки більшість показників t -критерію мають вище значення у порівнянні із показниками t -критерію Стюдента дослідних земель ФГ «ЗГ».

Таблиця 2

t -критерій Стюдента кислотного показника генетичних горизонтів ґрунтів ПБЗС зі зрошенням і без зрошення

Глибина генетичного горизонту	$pH(ЗГ)З$ і $pH(ЗГ)БЗ$ t	$t_{крит}$ ($f=4$)	$pH(МНАУ)З$ і $pH(МНАУ)БЗ$ t	$t_{крит}$ ($f=4$)
0-10см	4,95	2,776	9,39	2,776
10-20см	5,66	2,776	5,55	2,776
20-30см	2,12*	2,776	1,00*	2,776
30-40см	4,24	2,776	0,89*	2,776
40-50см	2,85	2,776	4,11	2,776
50-60см	2,22*	2,776	7,28	2,776
60-70см	4,24	2,776	9,49	2,776
70-80см	5,82	2,776	7,49	2,776
80-90см	3,77	2,776	11,18	2,776
90-100см	2,59*	2,776	6,96	2,776

*$pH(ЗГ)З$ – показники кислотності ґрунтів ФГ «Зелений Гай» зі зрошенням; $pH(ЗГ)БЗ$ – показники кислотності ґрунтів ФГ «Зелений Гай» без зрошення; $pH(МНАУ)З$ – показники кислотності ґрунтів дослідного поля МНАУ зі зрошенням; $pH(МНАУ)БЗ$ – показники кислотності ґрунтів дослідного поля МНАУ без зрошення; * – результати статистично не відрізняються ($p > 0,05$).*

Показник кислотності водних витяжок генетичних горизонтів земель зі зрошенням і без зрошення ФГ «Зелений Гай» відрізняються. Землі зі зрошенням мають вищий рівень pH водних витяжок усіх ґрунтових горизонтів. Найбільш виражена трансформація для нижніх генетичних горизонтів: 60-70 см – 120%, 70-80 см – 210%, 80-90 см – 160%, найменш виражена трансформація для верхніх горизонтів. Підвищений рівень трансформації для нижніх горизонтів пояснюється підвищенням вмістом карбонатів і гідрокарбонатів, які змиваються з током води. Збільшення pH орного шару (0-30 см) збільшується у середньому на 50%.

Кислотні показники водних витяжок генетичних горизонтів ґрунтових розрізів полів зі зрошенням і без зрошення земель дослідного поля ННПЦ МНАУ також відрізняються один від одного. Землі зі зрошенням мають вищий рівень pH водних витяжок порівняно із землями ФГ «Зелений Гай». Але найбільш виражена трансформація спостерігається не лише для нижніх генетичних горизонтів: 60-70 см – 300%, 70-80 см – 270%, 80-90 см – 250%, але і для орного і підорного шарів, особливо орного. Найменш виражена трансформація для підорного горизонту і кінця орного (20-30 см). Високий рівень трансфор-

мації показника кислотності у водних витяжках ґрунтів орного шару пояснюється високою мінералізацією води і вмістом гідрокарбонатів. Збільшення рН орного шару (0-30 см) збільшується у середньому на 150%.

Рівень трансформації кислотного показника водних витяжків генетичних горизонтів 0-100 см більш виражений для зрошувальних земель дослідного поля ННПЦ МНАУ із-за більш високої мінералізації і лужності поливної води. Найбільше відрізняються трансформації кислотного показника генетичних горизонтів 0-10 см, 10-20 см, 50-60 і 60-70 см земель дослідного поля ННПЦ МНАУ від земель ФГ «Зелений Гай» відповідно у 3, 2,5, 4 і 2,5 раза більше.

Трансформація рН земель зі зрошенням мають схожу тенденцію. Верхні горизонти мають підвищений рівень трансформації рН, який знижується до підорного ґрунтового горизонту, потім спостерігається різке підвищення рівня трансформації і поступове її зниження до генетичного горизонту 90-100 см. Висока мінералізація поливної води трансформує верхній генетичний горизонт і підвищується після проходження через підорні шари ґрунтового розрізу.

Дослідження рівня вмісту іонів у водних витяжках ґрунтових горизонтів земель ПБЗС визначило зростання концентрацій іонів зі збільшенням глибини розрізу. Рівень зростання відрізняється для окремих іонів і більш високий рівень трансформації спостерігається у землях зі зрошенням дослідного поля ННПЦ МНАУ (табл. 3, 4).

Таблиця 3

Вміст катіонів ґрунтів ПБЗС зі зрошенням (З) і без зрошення (БЗ)

Катіони, мг/100 г ґрунту	Na ⁺		Ca ⁺²		Mg ⁺²		Na ⁺		Ca ⁺²		Mg ⁺²	
	ЗГ	БЗ	М	М	ЗГ	ЗГ	М	М	(ЗГ)	ЗГ	М	М
Глибина генетичного горизонту	З	БЗ	З	БЗ	З	БЗ	З	БЗ	З	БЗ	З	БЗ
0-10см	8,97	5,75	30,36	6,81	12,3	14,5	24,5	56,8	10,83	6,00	14,42	9,62
10-20см	5,75	5,54	12,81	8,05	12,5	18,3	24,6	60,4	10,85	5,9	26,47	9,61
20-30см	5,71	5,5	8,08	5,77	12,6	18,2	24,8	64,3	8,25	5,81	27,44	9,62
30-40см	5,68	5,49	12,65	4,61	12,7	18,3	24,9	72,4	7,24	4,83	30,44	9,68
40-50см	5,64	5,46	12,69	3,45	12,8	16,4	32,4	80,1	7,19	4,81	35,45	9,71
50-60см	5,6	5,43	13,81	4,61	12,9	15,2	32,6	64,3	7,15	4,63	36,39	9,81
60-70см	13,8	8,51	11,52	4,67	13,1	13,7	32,94	64,1	3,68	2,45	30,2	9,97
70-80см	24,15	12,19	10,37	4,69	16,5	16,9	32,8	64	3,64	2,38	24,61	14,43
80-90см	30,82	16,79	10,31	5,76	16,7	17,5	32,9	56,9	3,6	2,35	24,51	14,52
90-100см	29,21	20,82	8,81	6,81	18,3	18,7	40,8	56,3	3,51	2,25	19,28	14,56

Таблиця 4

Вміст аніонів ґрунтів ПБЗС зі зрошенням(З) і без зрошення(БЗ)

Катіони, мг/100 г ґрунту	СГ	СГ	СГ	СГ	НС	НС	НСО	НСО	SO	SO	SO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻
	ЗГ З	ЗГ БЗ	М З	М БЗ	О ₃ ⁻ ЗГ З	О ₃ ⁻ ЗГ БЗ	з (С) З	з (С) БЗ	4 ⁻ ЗГ З	4 ⁻ ЗГ БЗ	з (С) З	з (С) БЗ
0-10см	21,31	21,25	53,2	31,95	73,2	36,7	123,2	30,5	4,8	3,75	11,04	122,21
10-20см	21,35	21,24	51,23	31,93	36,6	30,1	113,46	30,94	27,73	6,98	33,12	132,72
20-30см	21,38	21,26	42,6	31,97	27,45	23,7	113,78	54,9	24,65	8,94	38,97	118,37
30-40см	21,41	21,28	38,54	31,92	30,5	26,8	118,03	55,4	18,35	24,82	63,21	135,26
40-50см	21,38	21,29	37,21	31,95	30,4	27,7	120,85	42,7	18,42	20,16	98,59	161,47
50-60см	22,89	21,26	23,89	21,24	30,81	28,3	122,6	24,4	16,17	15,84	123,69	155,28
60-70см	31,91	24,41	21,27	17,75	36,5	31,8	124,44	30,7	2,88	2,44	95,04	155,18
70-80см	31,9	24,85	21,22	14,22	73,4	50,8	121,39	30,9	2,4	2,27	72,29	177,36
80-90см	42,67	31,95	15,9	10,63	73,8	53,7	122,3	31,2	1,44	1,4	78,38	167,76
90-100см	42,69	39,4	12,32	7,12	74,1	54,9	120,78	36,6	0,96	0,94	79,2	164,54

Вміст CO_3^{2-} у водних витяжках ґрунтових горизонтів дослідного поля ФГ «ЗГ» без зрошення показав повну відсутність в орному, підорному шарах. З'являються розчинні карбонати у розрізі 60-70 см і далі лише у ґрунті зі зрошенням, що пояснюється впливом низькомінералізованої поливної води ПБЗС, яка частково розчинює нерозчинні карбонати кальцію, які знаходяться у великій кількості у цих горизонтах, що призводить до їх появи у ґрунтового розчині. Рівень карбонатів для земель ФГ «Зелений Гай» не перевищує норми для ґрунтів зі зрошенням і без зрошення.

Землі дослідного поля МНАУ без поливу не мають у своєму складі розчинних карбонатів по всій глибині ґрунтового розрізу. У землях зі зрошенням розчинні карбонати з'являються з глибини 40-50 см і далі. Рівень розчинних карбонатів вищий у порівнянні з аналогічними шарами ґрунтів ФГ «Зелений Гай» приблизно у 2 рази. Ця відмінність пояснюється більшою мінералізацією і вмістом CO_3^{2-} зрошувальної води.

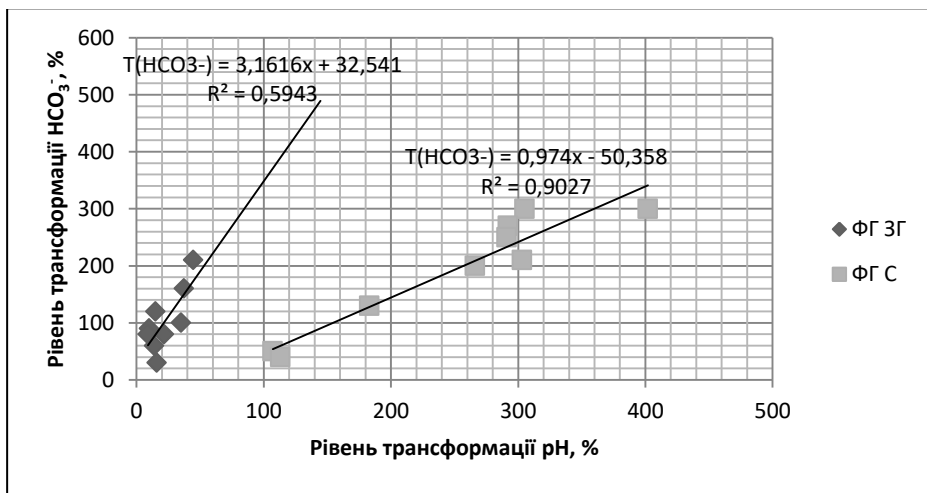
Трансформація концентрації HCO_3^- у водних витяжках ґрунтів без зрошення ФГ «ЗГ» є невисокою. Найбільшої трансформації зазнає горизонт 0-10 см – збільшення рівня на 99,46% порівняно з аналогічним горизонтом без поливу по причині безпосереднього впливу зрошення. Усі інші ґрунтові горизонти мають незначне підвищення у порівнянні із землями без зрошення. Низькомінералізована вода ПБЗС незначним чином підвищує рівень HCO_3^- ґрунтів дослідного поля ФГ «ЗГ» зі зрошенням.

Збільшення концентрації HCO_3^- спостерігається у ґрунті дослідного поля МНАУ порівняно із ґрунтом без зрошення. Найбільшої трансформації зазнають генетичні горизонти 0-10 см (на 303%), 50-60 см (на 402%) і 60-70 см (305%). Причина різкого підвищення HCO_3^- генетичного горизонту 0-10 см зі зрошенням – безпосередній вплив високомінералізованої поливної води ПБЗС. Гідрокарбонати генетичних горизонтів 50-60 і 60-70 см різко підвищуються у результаті гідролізу нерозчинних карбонатів кальцію, які мають значну кількість у цих ґрунтових горизонтах:



При зрошенні водою ПБЗС різного складу, спостерігається підвищення результатів у всіх генетичних горизонтах від 0 – 100 см у землях дослідного поля МНАУ.

Трансформація кислотного показнику ґрунтів земель дослідного поля ФГ «Зелений Гай» і ННПЦ МНАУ має значну кореляцію із рівнем трансформації концентрацій гідрокарбонатів. Це підтверджує, що трансформація рН значною мірою залежить від трансформації концентрації HCO_3^- у відповідних ґрунтових горизонтах. Залежність між даними параметрами лінійна, дуже виражена для ґрунтів дослідних полів МНАУ ($r_{xy} = 0,95$, $R^2 = 0,9027$) і менш виражена для земель поля ФГ «Зелений Гай» ($r_{xy} = 0,77$, $R^2 = 0,59$). За рівнем трансформації рН можна обчислити приблизний рівень трансформації гідрокарбонатів у генетичних горизонтах земель зі зрошенням (графік 1).



Графік 1. Кореляція трансформації рН і HCO_3^- водних витяжок досліджуваних полів ПБЗС при зрошенні

ФГ ЗГ – генетичні розрізи земель поля фермерського господарства «Зелений Гай»;

ФГ С – генетичні розрізи земель поля дослідного поля ННПЦ МНАУ; $T(\text{HCO}_3^-)$ – трансформація концентрації гідрокарбонат-аніонів

Трансформація концентрації розчинних СГ у ґрунтах поля зі зрошенням ФГ «Зелений Гай» має низький рівень в орному шару і підорному шару. Це пояснюється вимиванням хлоридів у нижні горизонти під дією низько мінералізованої поливної води. Ґрунти дослідного поля МНАУ зі зрошенням мають високий рівень трансформації по всій висоті розрізу. Більш виражена трансформація для горизонтів 0-10 см (66,5%), 10-20 см (60,4%), далі трансформація знижується до генетичного горизонту 70-80 см, після чого різко збільшується (49,2%) і залишається приблизно на стабільному рівні. Для даних ґрунтів менш характерне вимивання хлоридів до глибших шарів, тому спостерігається накопичення в орному і підорному шарі, що призводить до накопичення хлоридовмісних токсичних солей. За глибиною ґрунтових розрізів досліджу-

ваних ґрунтів ПБЗС рівень хлоридів поступово збільшується, але більш виражено для ґрунтів зі зрошенням.

Трансформація концентрацій катіонів Na^+ дослідного поля ФГ «ЗГ» зі зрошенням є незначною по всьому розрізу. Найвищий рівень трансформації спостерігається у ґрунтовому горизонті 0-10 см – підвищення рівня приблизно на 6% у порівнянні з ґрунтами дослідного поля без зрошення. Далі підвищення концентрацій Na^+ зменшується зі збільшенням глибини. Для ґрунтів зі зрошенням початку ПБЗС спостерігається низький рівень трансформації концентрації Na^+ . Це зумовлено низькою мінералізацією і низькою концентрацією Na^+ поливної води. Для ґрунтів дослідного поля ННПЦ МНАУ зі зрошенням рівень трансформації Na^+ вищий, ніж у ґрунті дослідного поля без зрошення. Вищий рівень трансформації спостерігається у підорних шарах (30-60 см), максимум трансформації – генетичний горизонт 40-50 см (збільшення на 268% у порівнянні із горизонтами без поливу). Орний шар зазнає нижчого рівня трансформації, але його значення у 4–10 разів вищі у порівнянні із відповідними горизонтами ґрунту дослідного поля ФГ «ЗГ». Різке збільшення вмісту Na^+ генетичних горизонтів дослідного поля МНАУ пояснюється впливом поливної води ПБЗС із вищим значеннями мінералізації і концентрації Na^+ .

Рівень трансформації Ca^{2+} у ґрунтах обох господарств знижується зі збільшенням глибини. Різке зниження спостерігається у генетичних горизонтах дослідного поля МНАУ зі зрошенням, особливо в орному і підорному шарах. З глибиною рівень трансформації знижується. Аналогічний процес характерний для ґрунтів поля зі зрошенням ФГ «ЗГ», але зі значно нижчим рівнем. Процес зниження кількості Ca^{2+} у ґрунтах зі зрошенням пояснюється їх зв'язуванням ґрунтово-поглинальним комплексом.

Кількість Mg^{2+} у ґрунтах дослідного поля ФГ «ЗГ» без зрошення і зі зрошенням знижується із глибиною. Динаміка зниження концентрації Mg^{2+} у ґрунтах доволі схожа, але ґрунти зі зрошенням мають більше значення концентрації розчинних магнійвмісних солей. Максимальний рівень зростання Mg^{2+} характерний для шарів 0-10 см і 10-20 см (80,5% і 83,9%) під впливом зрошення. З глибиною рівень трансформації Mg^{2+} знижується. Для ґрунтів дослідного поля МНАУ спостерігається відмінна динаміка. Для ґрунтів без зрошення не спостерігається зниження рівня Mg^{2+} і у нижніх шарах, навпаки, відбувається часткове збільшення. Для ґрунтів зі зрошенням спостерігається різке підвищення концентрації Mg^{2+} по всій глибині ґрунтового розрізу. Це зумовлено більшою концентрацією Mg^{2+} у поливній воді, що призводить до зростання розчинних магнієвих солей у ґрунті, тим самим, збільшуючи рівень засолення і токсичності. Максимальна трансформація рівня Mg^{2+} спостерігається у шарі 50-60 см – 270,95%, тобто, збільшення майже у 3 рази порівняно із ґрунтами без зрошення, мінімальна – у найглибшому шарі 90-100 см – 32,42%, тобто, до середини ґрунтового розрізу зміна вмісту Mg^{2+} збільшується, а потім різко падає. Суттєва різниця між ґрунтами обох господарств зумовлена вищим вмістом Mg^{2+} у поливній воді – у точці зрошувальної системи ФГ «ЗГ» рівень Mg^{2+} дорівнює 76,8 мг/дм³, а точці дослідного поля МНАУ – 139,2 мг/дм³, що приблизно у 2 рази більше.

За типом засолення дослідні землі зі зрошенням і без зрошення значно відрізняються, на відміну від ґрунтових горизонтів 30-40 см, 40-50 см і 50-60 см ґрунтів ФГ «ЗГ». У шарах ґрунту 0-30 см дослідного поля ФГ «ЗГ» без зрошення переважає магнієво-кальцієвий і кальцієвий сульфатно-гідрокарбонатний склад. При

зрошенні склад орного шару трансформується у кальцієво-магнієвий склад, але зі збереженням аніонного складу. У нижніх шарах (70-100 см) змінюється аніонний склад із гідрокарбонатного у хлоридо-содовий. Це вказує на накопичення орного шару солей магнію, що вказувалося вище, що зумовлює підвищення токсичності. У нижніх генетичних горизонтах йде накопичення хлоридів і солей натрію, що призводить до утворення хлоридо-содового засолення. Ґрунти дослідного поля МНАУ зі зрошенням і без зрошення мають відмінності. Для ґрунтів зі зрошенням характерне явне накопичення солей магнію і натрію, особливо для верхніх горизонтів, а також гідрокарбонатів. Тому кальцієвий хлоридо-сульфатний або хлоридо-гідрокарбонатний склад трансформується у кальцій-магнієвий хлоридо-гідрокарбонатний або сульфатно-гідрокарбонатний тип засолення. Спостерігається явне накопичення гідрокарбонатів, і це пояснює слабо лужну реакцію водних витяжок досліджуваних генетичних горизонтів. Генетичні горизонти, в яких відсутня трансформація, не виявлені для ґрунтів дослідного поля МНАУ. Це вказує на суттєву зміну сольового складу порівняно із ґрунтами ФГ «ЗГ» (табл. 5).

Таблиця 5

**Класифікація генетичних горизонтів дослідних земель ПБЗС
за типом засолення катіонного та аніонного складу**

Дослід. ґрунти ПБЗС Глибина генетичного горизонту	ФГ «Зелен. Гай» зрошення	ФГ «Зелен. Гай» без зрошення	МНАУ зрошення	МНАУ без зрошення
0-10см	КМ СГ	МК ХГ	МН Г	К ХС
10-20см	КМ СГ	МК СГ	КМ ХГ	К ХС
20-30см	КМ СГ	МК СГ	КМ ХГ	К ХГ
30-40см	МК СГ	МК СГ	КМ ХГ	К ХС
40-50см	МК СГ	МК СГ	КМ СГ	К ХС
50-60см	МК СГ	МК СГ	КМ ХГ	К ХГ
60-70см	МК Х	К Г	КМ СГ	К ХГ
70-80см	К ХСд	К Г	КМ СГ	К С
80-90см	К ХСд	К Г	КМ СГ	К С
90-100см	К ХСд	К Г	МК СГ	К С

Примітки: КМ – кальцієво-магнієвий; МК – магнієво-кальцієвий; К – кальцієвий; МН – магнієво-натрієвий; СГ – сульфатно-гідрокарбонатний; Х – хлоридний; ХГ – хлоридно-гідрокарбонатний; Г – гідрокарбонатний; С – сульфатний; ХСд – хлоридно-содовий

За рівнем засолення токсичними солями із врахуванням типу засолення генетичних горизонтів дослідні землі ПБЗС зі зрошенням мають вищий ступінь, порівняно із землями без зрошення. Це вказує про значне накопичення солей при дії поливу. Для земель дослідного поля ФГ «ЗГ» без зрошення характерний слабка засоленість, для зрошувальних масивів – нижні генетичні горизонти (60-100 см) стають середньо засоленими. Більший рівень засолення токсичними солями спостерігається у ґрунті дослідного поля МНАУ зі зро-

шенням, усі генетичні горизонти належать до середньозасолених, у порівнянні із малозасоленими ґрунтами без зрошення. Це вказує на низьку якість поливної води і необхідність проведення додаткових заходів поліпшення її сольового складу для запобігання подальшого засолення токсичними солями, що може у майбутньому призвести до вторинного осолонцювання.

Таблиця 6

**Рівень засолення ґрунтів земель ПБЗС
зі зрошенням і без зрошення токсичними солями**

Дослід. ґрунти ПБЗС Глибина генетичного горизонту	ФГ «Зелен. Гай» зрошення	ФГ «Зелен. Гай» без зрошення	МНАУ зрошення	МНАУ без зрошення
0-10см	слабозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
10-20см	слабозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
20-30см	слабозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
30-40см	слабозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
40-50см	слабозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
50-60см	слабозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
60-70см	середньозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
70-80см	середньозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
80-90см	середньозасолені	слабозасолені	середньозасолені	слабозасолені
90-100см	середньозасолені	середньозасолені	середньозасолені	слабозасолені

Висновки:

- Рівень розчинних солей і показника кислотності досліджуваних ґрунтів ПБЗС залежить від трансформації іригаційних показників поливної води;
- Максимальна трансформація розчинних солей характерна для ґрунтів дослідного поля МНАУ, що зумовлюється значною зміною сольового складу поливної води;
- Ґрунти ФГ «ЗГ» зі зрошенням мають невисокий рівень трансформації розчинних солей і показника кислотності, що зумовлено незначним рівнем трансформації іригаційних показників поливної води;
- Високий рівень трансформації характерний для іонів HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , середній – для Na^+ , Cl^- , CO_3^{2-} ;
- Ґрунт ФГ «ЗГ» зі зрошенням набуває середнього рівня засоленості починаючи з шару 60-70 см, вищі горизонти залишаються незмінно низько

засоленими, ґрунт дослідного поля МНАУ зі зрошенням по всій глибині стає середньо засоленим;

– Необхідне корегування хімічного складу поливної води ПБЗС у точці ННПЦ МНАУ для запобігання подальшого погіршення рівня засоленості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мусиенко А.В. Влияние оросительной воды на засоление и осолонцевание почв Ингулецкого массива. *Мелиорация и водное хозяйство*. К. Вып. 9. С. 69 – 77.

2. Інформація про еколого-меліоративний стан на зрошувальних і прилеглих землях по Миколаївському МУВМГ на початок вегетаційного періоду 2014 року / Державне агентство водних ресурсів // Снігурівська гідролого-меліоративна партія. 2014 р. С. 1 – 14.

3. Ткачук В.Г. Изменения мелиоративно-гидрогеологических условий водораздельных массивов под влиянием орошения. К.: Урожай, 1970. 248 с.

4. Ушкаренко В.О. Землі Інгулецької зрошувальної системи: стан та ефективно використання. К.: Аграр. наука, 2010. С. 50 – 67.

5. China Hong Yao, Zhang Xiaobo, XueJie Yang, Kelin Hu, Xiaohua Yu. Influence of the sewage irrigation on the agricultural soil properties in Tongliao City. *J Nematol.* 2013 Jun; 45(2): 99–105.

6. Farzad Haghazari. Factors affecting the infiltration of agricultural soils. *Department of Agriculturer Management, Miandoab Branch, Islamic Azad University Miandoabm, Iran Article: 2015. P 21-31;*

7. Scott R. Moore. The Effect of Soil Texture and Irrigation on *Rotylenchulus reniformis* and Cotton. *Frontiers of Environmental Science & Engineering* 2015. P 42 – 43.

8. Tiwari K N. Influence of Drip Irrigation and Plastic Mulch on Yield of Sapota (*Achras zapota*) and Soil Nutrients. *Frontiers of Environmental Science & Engineering* 2015. P 34-39.

УДК 633.491:631.674.6(477.72)

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН КАРТОПЛІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Балашова Г.С. – д.с.-г.н., старший науковий співробітник,
завідувач лабораторії біотехнології картоплі,
Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України
Черниченко І.І. – к.с.-г.н., провідний науковий співробітник,
Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України
Юзюк С.М. – науковий співробітник,
Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

У статті висвітлено результати досліджень фотосинтетичної діяльності рослин картоплі залежно від різних умов зволоження та способів удобрення за краплинного зрошення, ефективності формування сухої речовини на одиницю площі листової поверхні за визначений час. Встановлений зв'язок між чистою продуктивністю фотосинтезу та способами внесення добрив. Розглянуто показники маси сухої речовини рослин картоплі весняного садіння залежно від елементів технології поливу і способів внесення добрив. Визначено кореляційний зв'язок між фотосинтетичним потенціалом та урожайністю рослин картоплі залежно від умов зволоження та способів внесення добрив.

Ключові слова: технологічний процес, краплинне зрошення, фотосинтетичний потенціал, способи внесення добрив, чиста продуктивність фотосинтезу.

Балашова Г.С., Черниченко І.І., Юзюк С.М. Фотосинтетическая деятельность растений картофеля при выращивании на капельном орошении в условиях юга Украины

В статье отражены результаты исследований фотосинтетической деятельности растений картофеля в зависимости от различных условий увлажнения и способов удобрения при капельном орошении, эффективности формирования сухого вещества на единицу площади листовой поверхности за определенное время. Установлена связь между чистой продуктивностью фотосинтеза и способами внесения удобрений. Рассмотрены показатели массы сухого вещества растений картофеля весенней посадки в зависимости от элементов технологии полива и способов внесения удобрений. Определена корреляционная связь между фотосинтетическим потенциалом и урожайностью растений картофеля в зависимости от условий увлажнения и способов внесения удобрений.

Ключевые слова: технологический процесс, капельное орошение, фотосинтетический потенциал, способы внесения удобрений, чистая продуктивность фотосинтеза.

Balashova G.S., Chernychenko I.I., Yuziuk S.M. Photosynthetic activity of potato plants during cultivation on drip irrigation in the south of Ukraine

The article reflects the results of studies of the photosynthetic activity of potato plants, depending on various conditions of moistening and methods of fertilization with drip irrigation, the effectiveness of forming dry matter per unit area of the leaf surface for a certain time. A relationship has been established between the net productivity of photosynthesis and the methods of fertilizer application. The parameters of dry matter mass of potato plants of spring planting are considered depending on elements of irrigation technology and methods of fertilizer application. The correlation between the photosynthetic potential and the yield of potato plants is determined depending on the conditions of moistening and the methods of fertilization.

Key words: technological process, drip irrigation, photosynthetic potential, methods of fertilizer application, net productivity of photosynthesis.

Постановка проблеми. Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листкової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від водного та поживного режимів. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю. Весь комплекс агротехнічних заходів повинен забезпечити швидке наростання площі листя для найкращого використання сонячної радіації у період, коли її надходження найбільш інтенсивне.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням краплинного зрошення в Україні займаються численні науковці, зокрема вчені Інституту водних проблем і меліорації НААН України М. Ромашенко, А. Шатковський. Науковці Інституту зрошуваного землеробства НААН Р. Вожегова, П. Писаренко, Г. Балашова вивчали вплив краплинного зрошення на урожайність і якість ранньої картоплі. Сьогодні краплинне зрошення охоплює в Україні понад 75,5 тис. га (без урахування АР Крим). За цим показником Україна 18 у світі (серед 112 країн). На частку південного регіону припадає більше ніж 90% площ, а найбільші площі краплинного зрошення на Херсонщині – 34,55 тис. га. Овочеві, баштанні культури і картопля займають близько 53% площ під краплинним зрошенням, або 40,2 тис. га [1, с. 22; 2, с. 100].

Постановка завдання. Метою досліджень було вивчення впливу досліджуваних факторів на формування врожаю картоплі; дослідження особливостей росту і розвитку, фотосинтетичної діяльності рослин картоплі залежно від різних умов зволоження та способів удобрення за краплинного зрошення; ефективності формування сухої речовини на одиницю площі листкової поверхні за визначений час; вивчення взаємозв'язку між чистою продуктивністю фотосинтезу та способами внесення добрив. При дослідженні поставлених завдань були використані методики ІЗЗ НААН [3-4].

Виклад основного матеріалу. Узагальнюючим показником продуктивності різних культур є вихід сухої речовини господарсько цінної маси врожаю рослин (листя + стебла + бульби). Для умов України добрими показниками продуктивності польових культур є 70-80, високими – 100-120, дуже високими – 140-160 ц/га сухої речовини [5, с. 46].

У процесі життєдіяльності рослини відповідно до фаз розвитку накопичують надземну та підземну маси. Про вплив досліджуваних факторів на продуктивність картоплі можна судити за інтенсивністю накопичення сухої речовини у бадиллі та бульбах.

Через 10 днів після появи масових сходів у рослинах накопичилось у середньому 0,246 т/га сухої речовини (від 0,138 у варіанті без добрив на фоні зволоження шару 0,2 м до 0,414 на фоні зволоження шару 0,6 та внесення розрахункової дози добрив локально). Також високі показники зафіксовані у другому варіанті із внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально (0,389 т/га).

Значні показники накопичення сухої речовини у варіантах із внесенням розрахункової дози добрив пояснюються високим вмістом азоту порівняно з іншими варіантами та його впливом на нагромадження зеленої маси на початкових етапах розвитку рослин. Варіанти із внесенням добрив з поливною

водою сформували на ранніх стадіях розвитку у цілому таку ж масу сухої речовини, як і на неудобрених варіантах, що пояснюється застосуванням фертигації у фазу бутонізації.

У період від сходів до бутонізації по досліді накопичено близько 1,19 т сухої речовини на гектар у бадиллі та бульбах, що починають формуватися. Внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально у цей період забезпечило майже двократне збільшення кількості сухої речовини (від 0,98 до 1,852 т на фоні зволоження 0,6 м). Також значне збільшення забезпечило внесення розрахункової дози добрив локально на тому ж фоні (+90%). У цей період збільшення глибини зволоження ґрунту від 0,2 до 0,6 м збільшило масу сухої речовини на 19,7 та 53%.

На початок бутонізації суттєво зросла середня по досліді кількість сухої речовини на гектар насаджень – до 2,935 т. У цей час на ділянках з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально на фоні зволоження 0,6 м накопичено 4,59 т/га, що на 1,635 т вище середнього показника по досліді та майже на 100% більше неудореного контролю на цьому ж фоні. У середньому по всіх рівнях зволоження локальне внесення нітроамфоски у діючій речовині $N_{60}P_{60}K_{60}$ збільшило кількість сухої речовини на 74%. Як і у попередній фазі, збільшення глибини зволоження на 0,2 та 0,4 м збільшило даний показник на 18 та 47%.

У фазу масового цвітіння максимальні показники кількості сухої речовини – 7,381; 6,755 та 5,916 т/га зафіксовані на фоні зволоження 0,6 м шару та внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально, розрахункової дози добрив локально та з поливною водою (рис. 1). У середньому по фактору удобрення, локальне внесення нітроамфоски збільшило масу сухої речовини на 72% порівняно з контролем, внесення такої ж дози добрив з поливною водою – на 32%, розрахункової дози локально – на 79%, з поливною водою – 56%. Також дещо зменшилась різниця між варіантами з різною глибиною зволоження (до 16 та 42%). Хоча в абсолютному вираженні різниця поступово зростає, проте у відсотковому – зменшується по мірі росту рослин та накопичення врожаю.

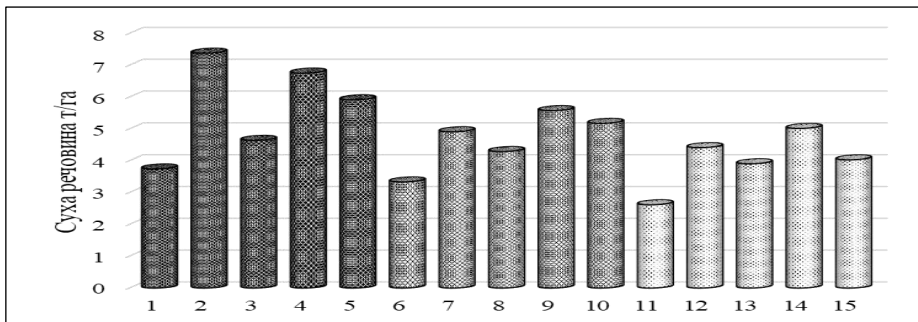


Рис. 1. Маса сухої речовини залежно від рівня зволоження та способу внесення добрив у фазу цвітіння, 2013-15 рр., т/га

Примітка: 1,6,11 – без добрив, 2,7,12 – $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально, 3,8,13 – $N_{60}P_{60}K_{60}$ з поливною водою, 4,9,14 – розрахункова доза на отримання врожаю 35 т/га локально, 5,10,15 – розрахункова доза на отримання врожаю 35 т/га з поливною водою.

На кінець цвітіння маса сухої речовини зросла до 6,36 т/га по досліді, у варіанті із внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ локально – до 9,709 т/га, розрахункової дози

локально – до 8,723, з поливною водою – до 7,891 т/га (фон зволоження 0,6 м); що становило 95, 74 та 58% від неудобреного контролю.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) характеризує ефективність формування сухої речовини на одиницю площі листової поверхні за визначений час (добу).

Показником оптимального проходження фотосинтезу є кількість пластичних речовин на одиницю листової поверхні, що їх нагромаджує посів. Вважається оптимальним, коли на 1 м² площі листків у зернових, коренеплодів, картоплі та інших культур асимілюється 4-6 г органічної речовини за добу [5, с. 47].

Чиста продуктивність у досліді знаходилась у межах 4,0-5,8; 5,3-6,9; 6,5-8,3; 5,3-7,1; 4,3-5,9 г/м² за добу за міжфазними періодами до сходів, сходо-бутонізація, бутонізація-початок цвітіння, початок цвітіння-масове та масове-кінець цвітіння, відповідно.

У фазу сходів різниця між середніми показниками за різними розрахунковими шарами становили 4,2; 4,5 та 5,0 г/м² (0; 7 та 18%). Внесення N₆₀P₆₀K₆₀ та розрахункової дози добрив локально збільшило продуктивність фотосинтезу на 11 та 24% у цю фазу. У період між сходами та бутонізацією різниця між блоками із різною глибиною зволоження скоротилась до 5 та 8%. Продуктивність листової поверхні варіантів без добрив у середньому становила 5,6; N₆₀P₆₀K₆₀ (локально) – 6,6; розрахункова доза добрив (локально) – 6,7 г/м². На фоні зволоження 0,2 м приріст від внесення добрив у відсотковому значенні набагато вище, ніж на 0,6 м, проте абсолютні показники нижче. Така ж тенденція прослідковується і в інші фази розвитку.

У період бутонізація – початок цвітіння продуктивність фотосинтезу досягає максимуму, середнє по досліді значення – 7,7 г/м². Співвідношення між середніми показниками за умовами зволоження залишається таким же, як і у попередню фазу. Чотири способи внесення добрив збільшили ЧПФ у цю фазу на 14, 12, 17 та 12% (рис. 2).

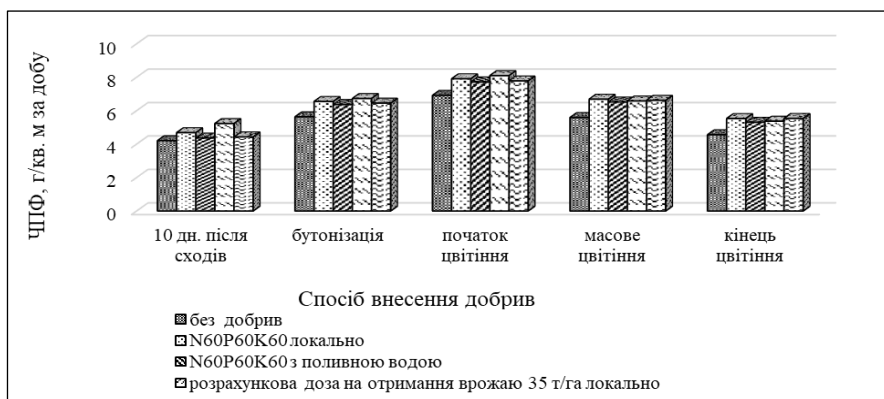


Рис. 2. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин картоплі за фазами росту та розвитку, 2013-15 рр., г/м² за добу

Надалі продуктивність фотосинтезу зменшується у середньому до 6,4 (початок цвітіння-масове) та до 5,3 (до кінця цвітіння). Внесення N₆₀P₆₀K₆₀ лока-

льно підвищило продуктивність на 22% на фоні зволоження 0,6 м, у наступний період – до 24%.

Не менш важливою задачею, поряд із сприянням створенню оптимальної площі листя посівів сільськогосподарських культур, є подовження періоду роботи фотосинтетичного апарату. Відображає цей процес показник фотосинтетичного потенціалу (ФП), що характеризує сумарну робочу листову поверхню за період фотосинтезу посіву [6, с. 144].

Проведений регресивний аналіз одержаних даних показав, що між показниками фотосинтетичного потенціалу у міжфазний період 10 днів після сходів-кінець цвітіння та рівнем урожаю картоплі існує залежність, що виражається математичною моделлю залежності урожаю бульб від фотосинтетичного потенціалу та виражається рівнянням наступного виду:

$$Y = 0,0046 \cdot X + 11,862$$

Де Y – урожай бульб, ц/га;

X – фотосинтетичний потенціал сорту, млн. м²*добу/га.

Коефіцієнт множинної кореляції 0,796±0,13 свідчить про зв'язок вище середнього урожайності бульб з фотосинтетичним потенціалом. Коефіцієнт детермінації становив R² = 0,6341±0,17 (рис. 3).

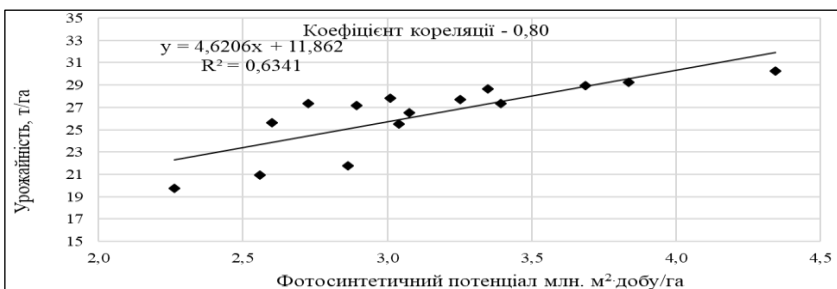


Рис. 3. Статистична модель залежності рівня урожаю картоплі та фотосинтетичного потенціалу у міжфазний період 10 днів після сходів-кінець цвітіння (середнє за 2013-15 рр.)

Найбільшого значення фотосинтетичного потенціалу 4,3 млн. м²*добу/га було отримано за умов зволоження 0,6 м шару ґрунту та локального внесення N₆₀P₆₀K₆₀, що на 51,7% більше від контролю (рис. 4). При цьому він дещо повторював залежність наростання площі листя.

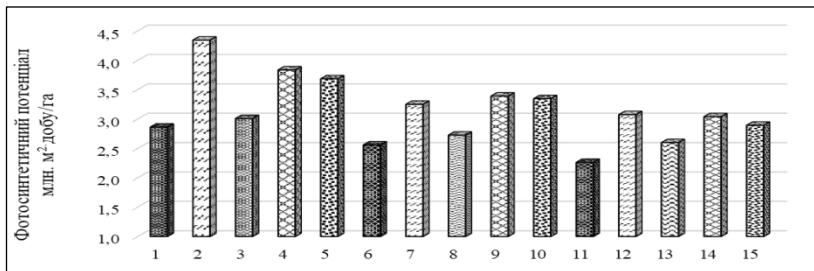


Рис. 4. Фотосинтетичний потенціал насаджень картоплі залежно від способу внесення добрив у міжфазний період 10 днів після сходів-кінець цвітіння, млн. м²·добу/га (середнє за 2013-15 рр.)

Примітка: 1,6,11 – без добрив, 2,7,12 – N₆₀P₆₀K₆₀ локально, 3,8,13 – N₆₀P₆₀K₆₀ з поливною водою, 4,9,14 – розрахункова доза на отримання врожаю 35 т/га локально, 5,10,15 – розрахункова доза на отримання врожаю 35 т/га з поливною водою.

Урожайність у нашому досліді суттєво змінювалась за роки досліджень та знаходилась у межах 26,5-37,5 т/га на варіантах з різними способами внесення мінеральних добрив та 24,3 т/га на варіантах без добрив.

Середня врожайність по досліді за три роки – 31,1 т/га. Врожайність при зволоженні розрахункового шару 0,2 м – 29,4 т/га; при зволоженні шару 0,4 м на 2,1 т/га або 7,9% більше, а шару 0,6 м – на 2,9 або 9,9% більше. Отже, збільшення мінімальної глибини розрахункового шару зволоження до максимальної дозволило підвищити врожайність у досліді майже на 10%.

Найвищий врожай і найбільшу прибавку порівняно з неудобреним контролем отримали у досліді при використанні N₆₀P₆₀K₆₀ локально на фоні зволоження шару 0,6 м – 35,8 т/га (44,4% від неудобреного контролю). На фоні інших умов зволоження даний вид удобрення також забезпечив високі врожаї – 33,9 та 32,2 т/га (38,9 і 35,9%).

Висновки і пропозиції. Внесення мінеральних добрив локально у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ на фоні зволоження 0,6 м шару ґрунту забезпечило максимальне накопичення сухої речовини на кінець фази цвітіння – 9,709 т/га, що становило 95% від неудобреного контролю та підвищило чисту продуктивність фотосинтезу на 24%.

Найбільшого значення фотосинтетичного потенціалу у міжфазний період 10 днів після сходів-кінець цвітіння 4,3 млн. м²·добу/га було отримано за умов зволоження 0,6 м шару ґрунту та локального внесення N₆₀P₆₀K₆₀, що на 51,7% більше від контролю.

При збиранні у фазу біологічної стиглості бульб максимальну урожайність порівняно з неудобреним контролем забезпечило використання мінеральних добрив локально у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ на фоні зволоження шару 0,6 м – 35,8 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ромашенко М.І., Шатковський А.П. Тенденції розвитку системи краплинного зрошення. Газета «Агробізнес сьогодні». 2014. №21(292).
2. Вожегова Р., Писаренко П., Балашова Г.. Картопля на півдні України. Пропозиція. 2014. № 3. С. 100 – 102.

3. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / Р.А. Вожегова, Ю.О. Лавриненко, М.П. Малярчук та ін.; за ред. Р.А. Вожегової. Херсон, 2014. 286 с.

4. Методика польового дослідження (Зрошуване землеробство): навчальний посібник / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. Херсон, 2014. 448 с.

5. Рослинництво: підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

6. Фізіологія рослин: підручник / М.М. Макрушин, С.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, М.М. Мельников. Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.

УДК 631.87:633.13

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ УМІСТОМ ТРИВАЛЕНТНОГО ХРОМУ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Бахмат М.І. – д.с.-г.н.,
професор кафедри рослинництва, селекції та насінництва,
Подільський державний аграрно-технічний університет
Бунчак О.М. – к.с.-г.н., докторант,
Подільський державний аграрно-технічний університет

Економічна ефективність застосування органічних добрив виготовлених методами біологічної ферментації та кавітації у технології вирощування вівса не вивчено, а тому метою і завданнями даного дослідження є проведення економічної оцінки застосування органічних добрив зі збалансованим умістом тривалентного хрому у технології вирощування вівса сорту Аркан. Внесення органічного добрива «Біопрoferм» у дозі 10 т/га та рідкого органічного добрива «Біохром» у дозі 5 л/га забезпечило збільшення умовно чистого доходу, рівня рентабельності, зниження собівартості та отримання по 3,79 т/га екологічно безпечного зерна вівса з умістом необхідної кількості тривалентного хрому.

Встановлено, що внесення під основний обробіток ґрунту по 10 т/га органічного добрива «Біопрoferм» зі збалансованим умістом тривалентного хрому та обприскування рослин вівса під час вегетації рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га умовно чистий дохід становив 6248 грн/га або на 3062 грн/га більше, порівняно з контролем, на 2467 грн/га більше до варіанту, де вносили $N_{120}P_{80}K_{80}$ та на 663 грн/га більше до варіанту, де вносили органічне добриво «Біоактив» у дозі 10 т/га та проводили обприскування рослин вівса під час вегетації рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га. Рівень рентабельності становив 64,6 % або на 34 % більше порівняно з контролем.

Ключові слова: органічні добрива, овес, ефективність, чистий прибуток, рентабельність, собівартість.

Бахмат М.И., Бунчак А.Н. Эффективность применения органических удобрений со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома в технологии выращивания овса в условиях западной Лесостепи

Экономическая эффективность применения органических удобрений изготовленных методами биологической ферментации и кавитации в технологии выращивания овса не

изучено, поэтому целью и задачами данного исследования является проведение экономической оценки применения органических удобрений со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома в технологии выращивания овса сорта Аркан. Внесение органического удобрения «Биопроферм» в дозе 10 т/га и жидкого органического удобрения «Биохром» в дозе 5 л/га обеспечило увеличение условно чистого дохода, уровня рентабельности, снижение себестоимости и получения экологически безопасного зерна овса с содержанием необходимого количества трехвалентного хрома.

Установлено, что внесение под основную обработку почвы по 10 т/га органического удобрения «Биопроферм» со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома и опрыскивание растений овса в период вегетации жидким органическим удобрением «Биохром» в дозе 5 л/га условно чистый доход составил 6248 грн/га или на 3062 грн/га больше по сравнению с контролем, на 2467 грн/га больше к варианту, где вносили $N_{120}P_{80}K_{80}$ и на 663 грн/га больше к варианту, где вносили органическое удобрение «Биоактив» в дозе 10 т/га и проводили опрыскивание растений овса в период вегетации жидким органическим удобрением «Биохром» в дозе 5 л/га. Уровень рентабельности составил 64,6% или на 34% больше по сравнению с контролем.

Ключевые слова: органические удобрения, овес, эффективность, чистая прибыль, рентабельность, себестоимость.

Bakhmat M.I., Bunchak O.M. Economic efficiency of application of organic fertilizers with balanced content of trivalent chromium in oat growing technology in the conditions of western forest steppe

The economic efficiency of using organic fertilizers produced by methods of biological fermentation and cavitation in the technology of oat growing has not been studied, and therefore the purpose and objectives of this study is to conduct an economic assessment of the application of organic fertilizers with a balanced content of trivalent chromium in the technology of growing oats of the Arkan variety. The introduction of organic fertilizer "Bioproperments" at a dose of 10 t/ha and Biohrom liquid organic fertilizer in a dose of 5 liters per hectare provided an increase in conditionally net income, profitability, cost reduction and ecologically safe oats grain with the content of the required amount of trivalent chromium.

It was established that the introduction of a 10 ton/hectare organic fertilizer "Bioproperment" with balanced content of tri-chromium and spraying of oats plants during vegetation by liquid organic fertilizer "Biohrom" at a dose of 5 l/ha was conditionally net income of 6,248 UAH/ha or by 3062 UAH/ha more, compared to control, by 2467 UAH/ha more than the variant where they brought $N_{120}P_{80}K_{80}$ and 663 UAH/ha more to the variant where Bioactive biofuel was introduced at a dose of 10 t/ha and sprayed oats plants during vegetation by liquid organic diet a beef "Biohrom" in a dose of 5 l/ha. The profitability level was 64.6% or 34% higher than the control.

Key words: organic fertilizers, oats, efficiency, net profit, profitability, cost price.

Постановка проблеми. Проведеними дослідженнями у багатьох країнах світу встановлено позитивний вплив тривалентного хрому на ріст та розвиток сільськогосподарських культур і отримання зерна з необхідним умістом Cr^{+3} , яке використовується як харчова добавка для харчування людей і добавка у комбікорм для годівлі тварин [1; 2].

За останні роки є ряд досліджень, виконаних ученими Інституту біології тварин НААН, з вивчення вмісту і біохімічних механізмів дії хрому в організмі людини і тварин за різного рівня у раціоні вмісту хрому [1; 3]. Але для того, щоб наш організм одержав достатню кількість тривалентного хрому, всі рослинні продукти повинні бути вирошені на багатому тривалентним хромом ґрунті, а тварини відгодовані на збагаченому тривалентним хромом раціоні. Для цього у технологіях вирощування сільськогосподарських культур потрібно вносити органічні добрива, які містять необхідну кількість Cr^{+3} .

Отже, дослідження з вивчення ефективності застосування органічних добрив з необхідним умістом тривалентного хрому у технологіях вирощування сільськогосподарських культур є актуальними і своєчасними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розширення асортименту продуктів дієтичного харчування, поліпшення кормової бази у галузі тваринництва та птахівництва – важливе завдання агропромислового комплексу України. Однією з культур, за рахунок якої можливо частково вирішити це питання, є овес. Білки вівса, що легко засвоюються, їх амінокислотний склад, значна кількість харчових волокон давно зробили його незамінною складовою дієтичних раціонів. Питома вага вівса у загальному обсязі виробництва зернових в Україні в останні роки не перевищує 2-2,5%, а врожайність низька – 16-19 ц/га. Тоді як у провідних виробників світу – у 2-3 рази вища [4; 5].

Однією з причин низької врожайності вівса є відсутність науково обгрунтованої технології його вирощування з урахуванням біологічних особливостей культури. Одним із резервів збільшення врожайності і отримання зерна вівса із необхідною кількістю тривалентного хрому є органічні добрива, виготовлені за новітніми технологіями.

Теоретичні та практичні аспекти досліджень по вивченню ролі тривалентного хрому у живленні рослин, тварин і людей знайшли відображення у працях іноземних та вітчизняних науковців, а саме: Р.А. Anderson, Р.Я. Іскра, В.В. Влізло, Р.С. Федорук, Г.Л. Антоняк, Л.І. Сологуб, Н.О. Бабич та інші. У всіх працях вони широко висвітлили роль тривалентного хрому у процесах росту і розвитку рослин, у живленні тварин і людей [1; 2; 3]. Різноманітним аспектам новітніх технологій виробництва органічних добрив за новітніми технологіями (біологічна ферментація, кавітація та ін.) присвячені наукові праці Н.Т. Ковальова, Е.М. Малініна, І.П. Мельника, В.С. Гнидюка, В.М. Сендецького, І.А. Шувара та інших [6; 7; 8; 9].

У США, Західній Європі та інших країнах світу виконано ряд досліджень з перероблення відходів птахофабрик, тваринницьких комплексів та інших органічних відходів методом пришвидшеної біологічної ферментації, однак для перероблення органічних відходів шкіряного виробництва цього методу не застосовували. Учені асоціації «Біоконверсія» (м. Івано-Франківськ) розробили технологію пришвидшеної біологічної ферментації відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик, якій передували комплексні дослідження з удосконалення відомих технологій біологічної ферментації у США, Західній Європі, Росії та інших країнах [9; 10]. Врахувавши кліматичні та екологічні умови місця розташування ТЗОВ «Світ шкіри» (м. Болехів) і впроваджені асоціацією «Біоконверсія» технології перероблення відходів тваринництва та птахофабрик, нами вперше в Україні спільно із науковцями асоціації «Біоконверсія» розроблено, запатентовано та впроваджено у виробництво технологію перероблення відходів шкіряного виробництва і осаду очисних споруд методом пришвидшеної біологічної ферментації (патент №33611). З цією метою створено експериментальну лабораторію для дослідження параметрів вологості, температурного режиму, умісту кисню, щільності компостної суміші, кислотності середовища і побудовано необхідний біоферментатор потужністю 1000 т на рік для виробництва органічних добрив «Біоферм». В основі перероблення органічної сировини – технологія керованої аеробної термофільної ферментації.

Однак досліджень з виробництва і застосування органічних добрив з умістом Cr^{+3} практично не виконували. А тому нами на протязі 2011-2012 років було розроблено технологію виробництва органічних добрив з відходів шкіряного виробництва та осаду очисних споруд методом біологічної ферментації зі

збалансованим вмістом мікроелементу Cr^{+3} і технологію виробництва рідкого органічного добрива «Біохром» методом кавітації.

Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною категорією, якісна ознака якої відображується у високій результативності використання засобів виробництва і праці, показує кінцевий результат від застосування всіх виробничих ресурсів і визначається порівнянням одержаних результатів і витрат виробничих ресурсів.

Враховуючи те, що при розробленні і впровадженні технології вирощування вівса сорту Аркан із застосуванням органічних добрив зі збалансованим вмістом тривалентного хрому, виготовлених за новітніми технологіями, необхідно дбати і про здешевлення отримання сільгосппродукції, тому актуальним є проведення економічного аналізу складових енерговитрат, як по видах, так і по операціях.

Мета дослідження – провести економічний аналіз ефективності застосування органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, зі збалансованим вмістом тривалентного хрому у технології вирощування вівса сорту Аркан.

Матеріал і методика дослідження. Польові і лабораторні дослідження виконано упродовж 2013-2016 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий важкосуглинкового гранулометричного складу, характеризується такими агрохімічними показниками: рН – 6,5-6,8, вміст гумусу (за Тюрнімом) – 4,12-4,34%, забезпечення азоту, що легко гідролізується (за Корифільдом) – 116-124 мг/кг рухомого фосфору (за Чиріковим) – 86-91 мг/кг, обмінного калію (за Чиріковим) – 127-168 мг/кг ґрунту. У досліді вивчали вплив органічного добрива «Біопрoferм» (вміст Cr^{+3} 540 мг/кг) та регулятора росту рослин «Біохром» (вміст Cr^{+3} 5,4 мг/л), отриманих за розробленою і запатентованою нами технологією [28], на продуктивність фотосинтезу вівса сорту Аркан. Органічні добрива «Біопрoferм» і «Біоактив» та мінеральні добрива у формі $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$, вносили під основний обробіток ґрунту, «Біохром» – під час вегетації вівса сорту Аркан. Агротехніка вирощування вівса – загальноприйнята для умов Західного Лісостепу України. Супутні дослідження і спостереження виконано за загальноприйнятими методиками.

У процесі дослідження використано такі методи: аналізу та синтезу, абстрактно-логічні порівняння, розрахунково-конструктивний [12; 13; 14].

Результати досліджень. Внесення органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, забезпечило поліпшення агрохімічних та біологічних властивостей ґрунту, що позитивно вплинуло на продуктивність вівса.

Урожайність вівса сорту Аркан за роки дослідження змінювалась залежно від виду добрива, дози і строку внесення (табл. 1).

Таблиця 1

Врожайність вівса та уміст Cr⁺³ в зерні залежно від внесення добрива з умістом тривалентного хрому (2013-2016 рр.)

Варіант	Врожайність за роками: т/га				Середнє за 4 роки т/га	Вміст тривалентного хрому в зерні
	2013	2014	2015	2016		мг/кг
1. Без добрив – контроль	2,25	2,51	2,39	2,78	2,48	0,320
2. Внесення N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	2,78	3,06	2,93	3,70	3,12	0,358
3. Внесення N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀ + «Біохром» – 5 л/га	3,14	3,42	3,29	3,82	3,42	0,342
4. Внесення «Біоактив» – 10 т/га	3,00	3,34	3,16	3,86	3,34	0,401
5. Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	3,37	3,55	3,45	4,05	3,60	0,443
6. Внесення «Біопроферм» – 10 т/га	3,12	3,38	3,23	3,95	3,42	0,491
7. Внесення «Біопроферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	3,58	3,80	3,68	4,10	3,79	0,564
НР _{0,05}	0,31	0,23	0,36	0,24	0,26	

Нами встановлено, що внесення органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, сприяє збільшенню урожайності вівса. Так, у варіанті, де під зяблеву оранку вносили органічні добрива «Біопроферм» у дозі 10 т/га та виконували позакореневе підживлення регулятором росту «Біохром» (5 л/га), врожайність зерна у середньому за роки дослідження становила 3,74 т/га, що на 1,31 т/га більше, ніж на контролі і на 0,83 т/га більше, ніж у варіанті, де вносили «Біоактив» у дозі 10 т/га та обприскували регулятором росту «Біохром» – 5 л/га. У цьому варіанті найбільша врожайність вівса на зерно 4,10 т/га була найбільш сприятливою за кліматичними умовами 2016 року, а найменша – 3,58 т/га найменш сприятливого 2015 року дослідження.

Внесення органічного добрива «Біопроферм» зі збалансованим умістом тривалентного хрому у варіантах досліду також впливало на уміст тривалентного хрому у зерні вівса. Так, у варіанті внесення восени під зяблеву оранку 10 т/га органічного добрива «Біопроферм» і обприскування під час вегетації рослин рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га, у зерні культури був найвищий уміст тривалентного хрому – 0,564, або на 0,244 мг/кг більше, порівняно до контролю.

На основі проведеного економічного аналізу (по загальноприйнятих методиках і цінам 2016 року) встановлено, що фактор використання органічних добрив виготовлених за новітніми технологіями мав безпосередній вплив на зміну показників величини затрат на 1 га, прибутку рівня рентабельності, собівартість 1 т зерна при вирощуванні вівса сорту Аркан в умовах Західного Лісостепу (табл. 2).

Таблиця 2

Економічна ефективність застосуванням органічних добрив виготовлених методом біологічної ферментації зі збалансованим умістом тривалентного хрому при вирощуванні вівса сорту Аркан (2013-2016 рр.)

№ п/п	Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Виграти, грн./га	Умовно-чистий дохід, грн./га	Собівартість, грн./т	Рівень рентабельності, %
1	Контроль	2,48	10416	7230	3186	2915	30,6
2	Внесення N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	3,12	13101	9320	3781	2987	40,5
3	Внесення N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀ + «Біохром» – 5 л/га	3,42	14364	9576	4788	2800	50,1
4	Внесення «Біоактив» – 10 т/га	3,34	14028	9230	4798	2763	52,0
5	Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	3,60	15120	9535	5585	2649	58,6
6	Внесення «Біопроферм» – 10 т/га	3,42	14364	9380	4984	2742	53,1
7	Внесення «Біопроферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	3,79	15918	9670	6248	2552	64,6
	НІР ₀₅	0,26					

Результати даних аналізу економічної ефективності вирощування вівса за внесення органічного добрива «Біопроферм» у дозі 10 т/га та рідкого органічного добрива «Біохром» у дозі 5 л/га виявили істотний рівень збільшення умовно чистого доходу, рівня рентабельності, зниження собівартості та отримання екологічно безпечного зерна вівса сорту Аркан з умістом необхідної кількості тривалентного хрому.

Встановлено, що внесення під основний обробіток ґрунту по 10 т/га органічного добрива «Біопроферм» зі збалансованим умістом тривалентного хрому та обприскування рослин вівса під час вегетації рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га умовно чистий дохід становив 6248 грн/га або на 3062 грн/га більше, порівняно з контролем, на 2467 грн/га більше до варіанту, де вносили N₁₂₀P₈₀K₈₀ та на 663 грн/га більше до варіанту, де вносили органічне добриво «Біоактив» у дозі 10 т/га та проводили обприскування рослин вівса під час вегетації рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га. Рівень рентабельності становив 64,6% або на 34% більше порівняно з контролем.

Внесення органічного добрива «Біопроферм» у дозі 10 т/га та рідкого органічного добрива «Біохром» у дозі 5 л/га забезпечило зменшення собівартості зерна вівса на 364 грн/т порівняно з контролем, на 435 грн/т порівняно з варіантом, де вносили мінеральні добрива у дозі N₁₂₀P₈₀K₈₀.

Найнижчі економічні показники (умовно чистий дохід, рівень рентабельності, собівартість однієї тонни вівса) були на варіанті, де вносили мінеральні добрива (N₁₂₀P₈₀K₈₀), в яких відсутній Cr⁺³, а у варіанті N3, де проводили обприскування рослин вівса під час вегетації рідким органічним добривом

«Біохром» (з умістом Cr^{+3}), рівень рентабельності зріс на 9,6% порівняно з варіантом, де вносилися тільки мінеральні добрива ($\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$).

На основі результатів, проведених на протязі 2013-2016 років, досліджень, проведених на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету, доведено, що внесення органічних добрив виготовлених за новітніми технологіями зі збалансованим умістом Cr^{+3} під овес сорту Аркан є одним із найдоступніших і найдешевших заходів підвищення врожайності зерна вівса з умістом необхідної кількості Cr^{+3} .

Позитивна роль тривалентного хрому (на відміну від шестивалентного хрому) у біохімічних процесах функціонування рослин висвітлено у працях багатьох іноземних авторів [11]. Зокрема, у працях А. Хенінга (1976) зазначено важливу роль тривалентного хрому у покращенні фотосинтезу рослин льону, пшениці, гречки, вівса, кукурудзи, квасолі і збільшенні їх врожайності та економічної ефективності його застосування. Ці дані підтверджено і нашими дослідженнями.

Висновки та перспективи. Проведеними дослідженнями встановлено, що застосування органічного добрива «Біопроферм», виготовленого методом біологічної ферментації зі збалансованим умістом тривалентного хрому, під основний обробіток ґрунту у дозі 10 т/га та рідкого органічного добрива «Біохром» виготовленого методом кавітації у дозі 5 л/га під час вегетації рослин вівса сорту Аркан забезпечило, порівняно з контролем, приріст урожаю вівса на 1,31 т/га з отриманням 6248 грн/га умовно чистого прибутку при рівні рентабельності 64,6% і зменшенні собівартості зерна вівса, порівняно з контролем на 363 грн/т.

Нами продовжуються дослідження по вивченню ефективності післядії внесення органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, під наступними культурами сівозміни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іскра Р.Я., Влізло В.В., Федорук Р.С., Антоняк Г.Л. Хром у живленні тварин: монографія. К.: Аграр. наука, 2014. 312 с.
2. Anderson R.A. Nutritional factors influencing the glucose/insulin system: Chromium. *Journal of American College Nutrition*. 1997. V. 16. P. 404–410.
3. Сологуб Л.І., Антоняк Г.Л., Бабич Н.О. Хром в організмі людини і тварин. Львів: Євросвіт, 2007. 128 с.
4. Марухняк А.Я., Марухняк Г.І., Дацько А.О. Нові сорти вівса – Селекція і насінництво. Харків, 2004. Вип. 89. С. 80-191.
5. Андрианов С.Н. Роль удобрений в формирование урожайности и качества зерна овса на дерново-подзолистых почвах. *Зерновые культуры*, 2000. № 3. С. 23-24.
6. Бунчак О.М., Мельник І.П., Колісник Н.М., Гнидюк В.С. Патент на рисну модель № 85187 «Спосіб отримання органічних добрив нового покоління із збалансованим вмістом тривалентного хрому». Бюл. № 21, 2013.
7. Ковалев Н.Т., Малинин Е.М. Технология получения экологически чистых удобрений. Тверь, Калинин, 1990. 72 с.
8. Ляшенко О.О. Методологія готування та алгоритм визначення складу збалансованих компостах сумішей. *Праці Таврійської державної агротехнічної академії*. Мелітопіль. Вип. 36. 2006. С. 20-25.

9. Бунчак О.М. Технологія виробництва органічних добрив універсальної дії з достатнім умістом тривалентного хрому. *Матеріали Всеукраїнської науково-практ. конф. молодих учених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України»*. Оброшино, 2012. С. 6.

10. Шувар І.А., Сендецький В.М., Бунчак О.М., Гнидюк В.С., Тимофійчук О.Б. Виробництво та використання органічних добрив. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596 с.

11. Хенинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормление сельскохозяйственных животных. М.: Колс, 1976. 360 с.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 315 с.

13. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ новой техники, изобретений. К.: Урожай-1986. 45 с.

14. Мазоренко Д.І., Мазнев І.С. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур. Харків: ХНТУСГ, 2006. 725 с.

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

ЭКОЛОГИЯ, ИХТИОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА

ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE

УДК 639.31:597.423

РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРОПОДІБНИХ (ACIPENSERIFORMES) СТАРШОГО ВІКУ В УМОВАХ СТАВІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Алхимов Є.М. – здобувач,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Шевченко В.Ю. – к.с.-г.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті наведені результати досліджень, що отримані у результаті вирощування осетроподібних риб, зокрема стерляді і веслоноса, старшого віку в умовах ставів півдня України. Проаналізовано результати досліджень при вирощуванні осетроподібних в умовах монокультури і полікультури у ставах різної площі. Оцінка результатів вирощування осетроподібних базувалася на таких показниках як середня маса особин, вихід з вирощування та рибопродуктивність ставів.

Ключові слова: стерлядь, веслонос, осетроподібні, полікультура, монокультура, середня маса особин, вихід з вирощування, рибопродуктивність.

Алхимов Е.Н., Шевченко В.Ю. Результаты выращивания осетрообразных (ACIPENSERIFORMES) старшего возраста в условиях прудов юга Украины

В статье приведены результаты исследований, полученные в результате выращивания осетрообразных рыб, в частности стерляди и веслоноса, старшего возраста в условиях прудов юга Украины. Проанализированы результаты исследований при выращивании осетрообразных в условиях монокультуры и поликультуры в прудах различной площади. Оценка результатов выращивания осетрообразных базировалась на таких показателях как средняя масса особей, выход по выращиванию и рибопродуктивность прудов.

Ключевые слова: стерлядь, веслонос, осетрообразные, поликультура, монокультура, средняя масса особей, выход из выращивания, рибопродуктивность.

Alkhimov Ye.M., Shevchenko V.Yu. The results of growing of sturgeon (ACIPENSERIFORMES) of older age in conditions of ponds of the south of Ukraine

The article presents the results of studies obtained as a result of the cultivation of sturgeon fish, in particular sterlet and paddlefish, older in the ponds of the south of Ukraine. The results of research in the cultivation of sturgeon in conditions of monoculture and polyculture in ponds of various areas are analyzed. Estimation of the results of sturgeon-growing was based on such indicators as the average weight of individuals, the yield on cultivation and fish productivity of ponds.

Key words: *sterlet, paddlefish, sturgeon, polyculture, monoculture, average weight of individuals, yield from cultivation, fish productivity.*

Постановка проблеми. Осетрові завжди мали високий потенціал як цінний харчовий продукт. У зв'язку з об'єктивними та суб'єктивними обставинами, які пов'язані з гідробудівництвом та надмірним видобутком останніх років, ефективне природне відтворення стерляді, а тим більше північноамериканського представника веслоноса, виглядає досить проблематичним. Це орієнтує рибне господарство на концентрацію зусиль на створенні умов для штучного їхнього відтворення. Виходячи з цього, отримання племінного матеріалу стерляді та веслоноса з природних водойм України неможливе. Тому вирощування осетроподібних старшого віку на базі ДУ ВЕДОРЗ, які будуть основою ремонтно-маточного стада є першим необхідним кроком для створення передумов розвитку вітчизняної фундаментальної та прикладної селекційно-генетичної науки, відродження ареалу осетроподібних видів риб у водоймах України та інтенсивного розвитку сучасної осетрової аквакультури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині в Україні дослідження з вирощування старших вікових груп осетроподібних проводяться разом з селекційно-племінною роботою і перебувають лише на початковому етапі розвитку. Тому велике значення мають роботи вітчизняних науковців О.М. Третьяка, О.В. Онученка, В.О. Корнієнка, які протягом багатьох років вивчали питання інтродукції та створення ремонтно-маточних стад осетроподібних в Україні [1-3]. Як відомо, на цьому початковому етапі селекційного процесу у рибництві мають здійснюватися комплексні дослідження, кінцевими завданнями яких є оцінка наявних старших вікових груп риб, підбір найбільш прийняттого вихідного племінного фонду та визначення ефективних методів його подальшої генетичної трансформації з метою поліпшення господарсько-цінних ознак.

Постановка завдання. Метою досліджень було проаналізувати певні біотехнологічні особливості вирощування старших вікових груп осетроподібних, зокрема стерляді та веслоноса в умовах Виробничо-експериментального Дніпровського осетрового рибничого заводу (далі – ВЕДОРЗ) та оцінити стан та перспективи подальшого використання наявних вікових груп.

Дослідження були проведені на базі вирощувальних ставів Державної установи «Виробничо-експериментальний Дніпровський осетровий рибовідтворювальний завод імені академіка С.Т. Артющика» у 2013–2015 рр. Стави господарства були поділені на два варіанти: до варіанту I були віднесені класичні осетровничі стави площею 2 га та середньою глибиною 1,5–2 м з торф'яними ґрунтами ложа, до варіанту II були віднесені стави площею від 39 до 59 га з середньою глибиною 1,2 м та піщаними ґрунтами.

Вирощування осетроподібних здійснювалося у літньо-ремонтних ставах в умовах полікультури, в якій використовувались рослиноідні риби амурського комплексу – білий амур та білий товстолобик.

Щільності посадки риб були прийняті на основі рекомендованих показників для такого типу господарств півдня України у ставах на природних кормах.

Дослідження супроводжувалися вивченням екологічних параметрів середовища, таких як гідрохімічний та гідробіологічний режими за загальноприйнятими методиками [4 – 6], контролем за темпом росту стерляді та веслоноса, визначаючи вагові та лінійні показники [7].

Підсумкова оцінка результатів вирощування осетроподібних базувалася на таких показниках як середня маса особин, вихід з вирощування та рибопродуктивність ставів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Вивчення гідрохімічного режиму ставів I і II варіантів показало, що загалом основні показники, зокрема вміст кисню у воді, рН, перманганатна окиснюваність, кількість мінерального азоту і фосфору, експериментальних ставів знаходилися на задовільному рівні і відповідали існуючим рибницько-біологічним нормам для вирощування осетроподібних риб [8]. Розвиток фітопланктону, зоопланктону і зообентосу у ставах був задовільним і створював сприятливі умови для вирощування осетроподібних старшого віку на природній кормовій базі [9; 10].

Морфометричний аналіз осетроподібних риб вказує на певну стабільність їхнього стану у часі, що обумовлює можливість прогнозування стабільних результатів і своєчасний вступ у процес відтворення.

У результаті вирощування осетроподібних риб різного віку у варіанті I отримані показники, які показують, що виходи з вирощування старших вікових груп стерляді у ставах знаходяться у межах 90-100%, тобто на рівні нормативів. Звертають на себе увагу близькі до нормативних виходи з вирощування веслоноса. Так, у 2013-2014 рр. виходи з вирощування трьохліток коливалися у межах 86,0–88,8%, чотирьохліток – 71,43–77,1%, шестиліток – 64,7–88,0%. Це певною мірою може бути пов'язане з частковим мором риби через масовий розвиток синьо-зелених водоростей у серпні місяці. У 2015 р. такої картини вже не спостерігалось і всі виходи з вирощування були у межах нормативів.

Середні маси одновікових груп у різних ставах достатньо близькі, що свідчить про рівність умов по ставах, що певною мірою може бути пояснене однаковістю морфологічних та гідрологічних показників ставів.

Загалом рибопродуктивність ставів за період досліджень коливалась у межах 3,86–83,85 кг/га. Мінімальні значення були зафіксовані у ставу № 28 (2014 р.) – 3,86 кг/га та у ставу № 18 (2014 р.) – 7,79 кг/га. Максимальні значення рибопродуктивності фіксувались у ставу № 29 (2014 р.) – 83,85 кг/га та у ставах №№ 27, 26 з показниками 64,55 кг/га та 77,12 кг/га відповідно.

По завершенні вирощування у жовтні місяці дослідний матеріал було пересаджено на зимівлю у стави у відповідності до вікових груп.

Видова та вікова структура свідчить про певну забезпеченість процесу відтворення на перспективу.

Слід зазначити високі виходи з вирощування по всіх вікових групах стерляді. У процесі вирощування відбулося незначне зростання середніх мас веслоносу старших вікових груп, на необхідність приділення уваги саме цій ланці зверталася увага у ході бонітування навесні.

Результати вирощування різновікових груп веслоноса та стерляді дозволяють стверджувати, що процес відбувається у сприятливих умовах та забезпечує формування груп, що своєчасно зможуть бути включеними до процесу відтворення.

Аналізуючи результати вирощування старших вікових груп стерляді та веслоноса у ставах за варіантом II можна сказати, що виходи з вирощування по всіх наявних вікових групах значно відставали від нормативних та у порівнянні з варіантом I.

Для порівняння результатів наведені усереднені показники вирощування з варіанту I та варіанту II з наявних вікових груп (табл. 1).

Таблиця 1

**Усереднені показники результатів
вирощування старших вікових груп стерляді та веслоноса**

Вид риби, вікова група	Варіант I				Варіант II			
	кг/га	Середня маса, кг	Вихід, %	Рибопро- дуктивність, кг/га	кг/га	Середня маса, кг	Вихід, %	Рибопро- дуктивність, кг/га
Стерлядь 1+	56,8	0,11	86,1	38,80	13,8	0,15	58,0	3,68
Стерлядь 2+	37,2	0,113	95,7	12,44	6,4	0,18	51,2	1,07
Стерлядь 3+	91,6	0,16	95,5	17,19	2,8	0,22	69,0	0,51
Стерлядь 4+	120,5	0,22	95,6	32,86	2,3	0,26	93,7	0,36
Стерлядь 5+	79,6	0,73	99,1	4,91	6,1	0,37	79,7	0,98
Стерлядь 6+	76,4	0,62	99,4	4,93				
Стерлядь 7+	152,2	0,84	99,1	10,87				
Веслоніс 1+	37,6	0,45	77,1	25,89	0,03	0,17	0,5	0,004
Веслоніс 2+	70,6	1,30	99,1	28,34				
Веслоніс 3+	32,4	2,70	95,8	4,60	24,8	3,18	54,0	2,19
Веслоніс 4+					7,2	3,58	33,9	0,80
Веслоніс 5+	58,1	3,30	88,0	5,98				
Веслоніс 6+	126,4	10,90	96,7	15,66	16,0	3,67	79,0	2,05

З таблиці видно, що фактично по всім наявним віковим групам середня маса риб більша за варіантом II, ніж за варіантом I.

Графічно результати вирощування старших вікових груп за варіантом I наведені на рис. 1.

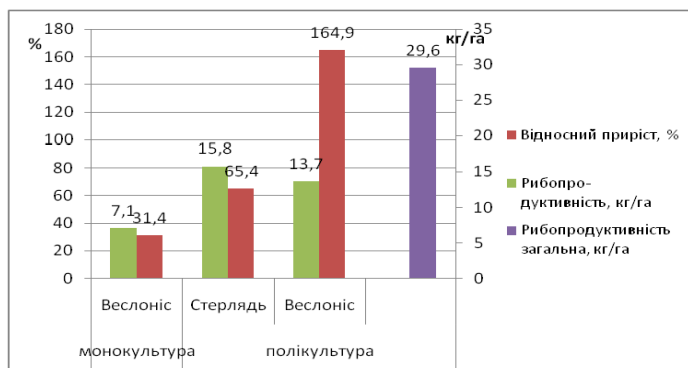


Рис. 1. Результати вирощування старших вікових груп за варіантом I.

З рисунку видно, що веслоніс старшого віку у полікультурі переважав такого у монокультурі за показниками рибопродуктивності та відносному приросту.

Вирощування за варіантом II відбувалося виключно у полікультурі. Результати вирощування графічно наведені на рис. 2.

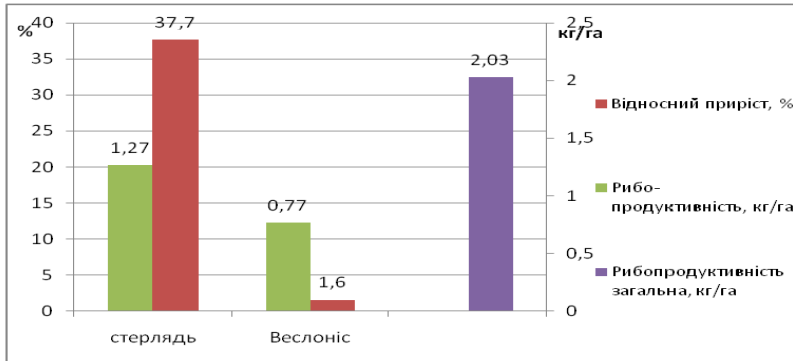


Рис. 2. Результати вирощування осетроподібних старшого віку у полікультурі за варіантом II

З рисунку видно, що на фоні темпу росту середніх мас близького до нормативного, такий відносний приріст слід вважати задовільним для даних видів риб. Слід відзначити, що показник загальної рибопродуктивності обумовлює вищу ефективність використання ставових площ.

Для порівняння результатів наведені середньозважені показники вирощування з обох варіантів з наявних вікових груп – рис. 3.

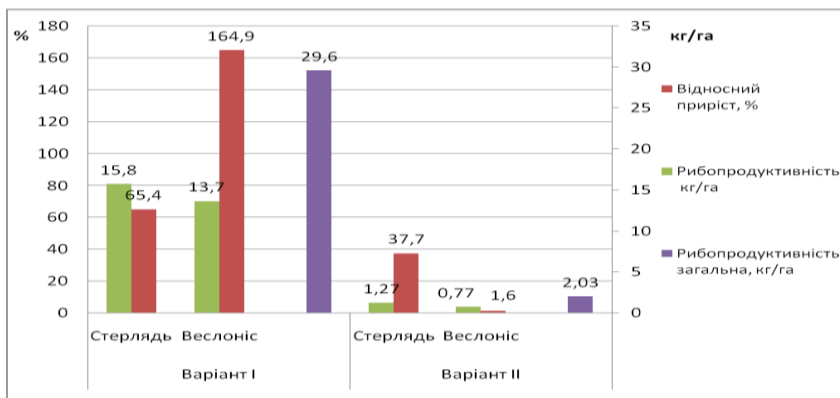


Рис. 3. Результати вирощування осетроподібних старшого віку у полікультурі при різних варіантах

Таким чином, результати вирощування осетроподібних старшого віку однозначно свідчать на користь умов вирощування ставів варіанту I. Це можна пояснити умовами, властивими відповідним ставам.

Висновки і пропозиції. Отримані результати досліджень свідчать про загалом сприятливі умови вирощування осетроподібних риб старшого віку у ставах I і II варіантів. Середня маса стерляді загалом переважала у ставах II варіанту, окрім стерляді у віці 5+, яка була вище у варіанті I. Поряд з цим показники виходу з вирощування стерляді та рибопродуктивності мають однозначну перевагу у ставах I варіанту.

Показники середньої маси веслоноса, виходу з вирощування та рибопродуктивності загалом переважали у ставах I варіанту. Таким чином, слід зазначити, що за проаналізованими результативними рибогосподарськими показниками перевагу мали осетроподібні старшого віку у ставах I варіанту.

Виконані дослідження орієнтують на їх продовження з метою уточнення отриманих рибогосподарських показників та удосконалення технології вирощування старших вікових груп осетроподібних риб у ставах різної площі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Третяк О.М. Біотехнологічні аспекти відтворення веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)) в Україні *Рибогосподарська наука України*, 2008. № 4. С. 79-84
2. Онученко О.В., Третяк О.М., Кулешов О.В. Основи рибогосподарського освоєння веслоноса (*Polyodon spathula*(Walbaum)). К.: Вища освіта, 2003. 111 с.
3. Шевченко В.Ю., Корнієнко В.А. Досвід культивування веслоноса на півдні України. *Рибне господарство України*, 2002. № 5. С. 23–24.
4. Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 262 с.
5. Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства. Львов: Редакционно-издательский отдел областного управления по печати, 1991. 102 с.
6. Жадин В.И. Изучение донной фауны водоемов. М.: АН СССР, 1950. 30 с.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1979. 120 с.
8. Шерман І.М., Корнієнко В.О., Шевченко В.Ю. Осетрівництво. М.: Олді-Плюс, 2011. 356 с.
9. Шерман І.М., Шевченко В.Ю., Корнієнко В.О., Ігнатів О.В. Еколого-технологічні основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних: монографія. Херсон: Олді-плюс, 2009. 348 с.
10. Шерман І.М., Шевченко В.Ю. Сучасні проблеми і перспективи осетрівництва в Україні. *Проблеми і перспективи розвитку аквакультури в Україні. Рибне господарство*. 2004. Вип. 64. С. 102-106.

УДК 574.4:595.7

ХРОНИКА МАССОВЫХ РАЗМНОЖЕНИЙ ГЛАВНЕЙШИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Белецкий Е.Н. – д. б. н., академик
Академии наук высшего образования Украины, профессор,
заведующий кафедрой экологии и биотехнологии,
Харьковский национальный аграрный университет имени В.В. Докучаева
Станкевич С.В. – к. с.-г. н., доцент кафедры зоологии
и энтомологии имени Б.М. Литвинова,
Харьковский национальный аграрный университет имени В.В. Докучаева

В статье проведён детальный анализ массовых размножений более 60 видов насекомых, вредящих сельскохозяйственным культурам и лесным насаждениям. Указаны годы и регионы, где отмечены наиболее значительные вспышки массовых размножений вредных видов. Из приведённых авторами данных можно сделать предположение о полицикличности, синхронности и нелинейности динамики популяций насекомых, что в последствии может быть использовано для прогнозирования массовых размножений указанных видов вредителей (12 названий).

Ключевые слова: массовое размножение, динамика популяции, полицикличность, синхронность, нелинейность, насекомые, вредители.

Білецький Є.М., Станкевич С.В. Хроніка масових розмножень найголовніших шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень

У статті проведено детальний аналіз масових розмножень понад 60 видів комах, що пошкоджують сільськогосподарські культури і лісові насадження. Вказано роки і регіони, де відзначені значні спалахи масових розмножень шкідливих видів. Из наведених авторами даних можна зробити припущення про поліциклічність, синхронність та нелінійність динаміки популяцій комах, що надалі може бути використано для прогнозування масових розмножень вказаних видів шкідників (12 назв).

Ключові слова: масове розмноження, динаміка популяції, поліциклічність, синхронність, нелінійність, комахи, шкідники.

Beletsky E.N., Stankevich S.V. Chronicle of mass reproduction of the main pests of agricultural crops and forest plantations

The article presents a detailed analysis of mass reproduction of more than 60 species of insects that are harmful to crops and forest plantations has been performed. The years and regions are indicated where the most significant outbreaks of mass breeding of harmful species are noted. From the data published by the authors, one can make an assumption about the polycyclicality, synchrony, and nonlinearity of the dynamics of insect populations, which can later be used to predict the mass multiplication of these pest species (12 refs).

Key words: mass reproduction, population dynamics, polycyclicality, synchronism, nonlinearity, insects, pests.

Постановка проблеми. Популяції комах являються складними відкритими біологічними системами з хаотическою нелінійною динамікою в пространстві і часі. В зв'язі з цим прогнозування їх розвитку в будучем являється непростой задачею. Достаточнo впомяти «неожиданнє», «внезапнє», «непредвиденнє» масові розмноження саранчових, совки озимой, мотылька лугового, жулици хлебной, черепашки вредной, долгоно-

сиков свекловичных и целого ряда насекомых-вредителей лесных и плодово-ягодных насаждений.

По проблеме динамики популяций насекомых ныне опубликовано практически необозримое количество работ, но до сих пор нет ответов на актуальные вопросы: каковы механизмы популяционной динамики, возможно ли прогнозировать в будущем массовые размножения насекомых и каковы пределы предсказуемости?

Анализ последних исследований и публикаций. В последние два десятилетия опубликованы фундаментальные работы по проблеме хаоса и предсказуемости поведения сложных систем в будущем. При этом доказана невозможность долгосрочного прогнозирования даже сравнительно «простых» механических систем, не говоря уже о сложных биологических, экологических, экономических, социальных, климатических, метеорологических и других природных системах [1; 2; 3; 4; 6; 7; 8; 10; 11; 14; 15].

Проблема динамики популяций – одна из центральных проблем экологии. Она возникла с появлением человечества и его сельскохозяйственной деятельности. Она определяется с временными измерениями: прошедшее, настоящее, будущее. Поэтому прогнозирование – это история, которая ориентирована из прошлого в будущее. Такое сравнение имеет определённый смысл, так как между прогнозированием и прошлым имеет место некоторая симметрия, осью которой является настоящее, а прогнозирование массовых размножений насекомых – это отображение истории или хронологической последовательности динамики их популяций во времени. Более того, хроника массовых размножений насекомых уже включает в себе информацию о результатах взаимодействия популяций практически со всеми факторами внешней среды [10].

Насекомые как одна из древнейших и многочисленных групп животных, появившихся на Земле около 400 млн лет тому назад, имеют «генетическую память» в прошлом и, соответственно, передают генетическую информацию от поколения к поколению при помощи генетического кода согласно эволюционной триады: наследственность, изменчивость и естественный отбор [10]. Последний особенно усиливается во время массовых размножений, повторяющихся циклически, то есть через разные промежутки времени между началами очередных или так называемых популяционных циклов [1; 3; 4]. Однако как ныне известно, популяционные циклы не являются точным повторением прошлого в будущем. Они включают в себе информацию прошлого, но при этом уже закономерно изменяются генетическая и экологическая структура (организация) популяций [16].

Согласно научным космологическим теориям возможность производства новой информации в любом эволюционном процессе связана с действием космического принципа гипотезы, выдвинутой гарвардским учёным Дэвидом Лейзером о Вселенной термодинамического равновесия при нулевой температуре. Интересным следствием этой гипотезы является утверждение о том, что Вселенная никогда не может содержать достаточного количества информации о будущем развитии, в любой момент может возникнуть что-то новое, а система может перейти на новый уровень развития, называемый в неравновесной и нелинейной динамике (синергетике) бифуркацией [6; 9; 13]. Поэтому «<...>мы никогда не знаем заранее, когда произойдёт следующая бифуркация. Случайность возникает вновь и вновь, как феникс из пепла <...>» [13].

Постановка задания. Цель работы заключается в попытке выявить закономерности массовых размножений насекомых путём анализа исторических данных о них, так как в последние годы стала весьма актуальной проблема катастрофических событий или так называемых в синергетике возникающих режимов с обострением в нелинейных системах, когда одна или несколько величин, характеризующих систему, за конечное время вырастают до бесконечности. В экологии популяций это «неожиданные» катастрофические массовые размножения насекомых.

При проведении данного исследования были проанализированы различные источники научной литературы относительно массовых размножений главных вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений с целью выявления первичных очагов массовых размножений. Исходя из полученных данных были составлены хроники массовых размножений, анализируя которые, можно отметить определённые закономерности в цикличности и синхронности массовых размножений главных вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений с целью совершенствования прогнозирования начала очередных массовых размножений и регионов в которых возможно их возникновение.

Изложение основного материала исследования. Саранча пустынная, или шистоцерка (*Schistocerca gregaria* Forskal, 1775) распространена в тропических и субтропических регионах Африки и Юго-Западной Азии. Нами обобщены и дополнены исторические сведения о массовых размножениях шистоцерки в ареале, который условно разделен на четыре региона: восточный, западный, центральный, южный. В восточный регион входят Афганистан, Ирак, Иран, Пакистан, Индия, Саудовская Аравия, Йемен, Оман, Эритрея, Эфиопия, Сомали и Египет; в западный – Мавритания, Сенегал, Мали, Нигер, Гвинея, Гвинея-Биссау, Буркина-Фасо и Западная Сахара; в центральный – Ангола, Замбия, Заир, Судан и Чад; в южный – Ботсвана, Намибия и Южная Африка.

В восточном регионе массовые размножения саранчи пустынной имели место в 1843–1845, 1862–1873, 1875–1881, 1889–1908, 1912–1919, 1926–1936, 1939–1946, 1950–1954, 1966–1968, 1972–1975, 1981–1983, 1986–1990, 1992–1995, 2003–2004 гг.; в западном – 1863–1867, 1890–1894, 1900–1903, 1905–1911, 1913–1919, 1926–1936, 1940–1947, 1950–1952, 1966–1968, 1972–1975, 1979–1983, 1986–1989, 1992–1995, 2003–2004 гг.; центральном – 1863–1866, 1869–1870, 1877–1880, 1889–1896, 1903–1909, 1913–1917, 1926–1932, 1936–1939, 1940–1952, 1965–1970, 1973–1980, 1986–1990, 1992–1995, 2003–2004 гг.; в южном – 1900–1909, 1912–1917, 1926–1932, 1940–1947, 1959–1962, 1968–1970, 1978–1981, 1986–1990, 1992–1995, 2003–2004 гг. В ареале массовые размножения саранчи пустынной имели место в 1800–1803, 1810–1813, 1821–1826, 1833–1834, 1843–1845, 1860–1866, 1878–1881, 1890–1896, 1900–1909, 1913–1917, 1926–1932, 1939–1946, 1950–1960, 1965–1970, 1973–1980, 1986–1990, 1992–1995, 2003–2004 гг.

Саранча африканская мигрирующая (*Locusta migratoria migratorioides* (Fairmaire & L.J. Reiche, 1849)) распространена во всех государствах Африки, а за период 1889–2003 гг. ее массовые размножения были в 1889–1892, 1903–1907, 1913–1914, 1927–1929, 1936–1938, 1946–1951, 1953–1956, 1961–1968, 1977–1978, 1986–1989, 1992–1994, 2003–2004 гг. В 1889 г. Д. Карутерс наблюдал перелет этой саранчи через Красное море. Стая ее включала примерно 40

млрд особей, а их масса превышала массу меди, свинца и цинка, добытых за весь 19 век. В 1954 г. 10 млрд особей этого вида вредителя превратили в безжизненную пустыню около 500 км² цветущего края в Кении. В 1998 г. стаи саранчи перелётной *Locusta migratoris capito* (Saussure, 1884) опустошили на о. Мадагаскар и уничтожили 2 млн га риса. А в 2004 г. из Египта налетела на Израиль стая саранчи длиной 10 км.

Саранча африканская красная (*Nomadacris septemfasciata* (Audinet-Serville, 1838)). С 1847 по 2004 гг. в Намибии, Ботсване и Замбии отмечено 13 массовых размножений этого вида: в 1847–1857, 1891–1892, 1906–1907, 1913–1920, 1927–1930, 1935–1938, 1940–1944, 1956–1958, 1961–1968, 1977–1978, 1986–1989, 1993–1994, 2004–2005 гг.

Саранча перелетная австралийская (*Chortoicetes terminifera* (Walker, 1870)). В восточных и северо-западных регионах Австралии массовые размножения этого вида отмечены в 1934, 1937–1939, 1946–1947, 1950–1951, 1953–1955, 1973–1974, 1977–1979, 1984–1987, 1990, 1999–2001, 2006 гг.

Прус, или саранча итальянская (*Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758)). По данным летописей массовые размножения этого вредителя в Киевской Руси были в 1008, 1024, 1083–1086, 1092, 1094–1095, 1103, 1195–1196, 1408, 1501, 1534, 1536, 1541–1542, 1579, 1583, 1601–1603, 1615, 1646–1648, 1652, 1685; в Украине – 1688–1690, 1710–1713, 1719–1720, 1743–1744, 1748–1749, 1756–1757, 1780–1783, 1793–1794, 1796–1799, 1803–1810, 1820–1823, 1825–1829, 1834–1839, 1841–1843, 1850–1852, 1859–1860, 1862–1864, 1866–1869, 1884–1888, 1890–1893, 1901–1903, 1910–1913, 1923–1925, 1930–1932, 1937–1939, 1945–1947, 1951–1953, 1995–1997, 2003 гг.

Саранча мароккская (*Doclostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815)). Ареал мароккской саранчи – степи юго-запада Украины, Южного Крыма, предгорья Предкавказья, Закавказья, Средней Азии и Казахстана. Как вредитель сахарной свеклы саранча мароккская отмечена в Венгрии, Болгарии, Греции, Югославии (Samrag, 1973). Массовые размножения этого вредителя в Болгарии отмечены в 1901–1902, 1905, 1909, 1929–1932, 1939; в Венгрии – 1919–1925, 1937–1940, 1948–1949; в Югославии – 1930–1933, 1946–1948; в Сирии – 1949, 1974; в Сомали – 1953; в Марокко – 1955; в Ираке – 1960; в Казахстане – 1993, 2000, 2006–2008; в Афганистане – 2002; в Чечне – 2000–2001 гг.

Саранча перелетная, или азиатская (*Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758) в Украине *L. migratoria rossica* (Uvarov et Zolotarevsky, 1929)). Массовые размножения были в такие года: 1708–1712, 1719–1720, 1726–1732, 1745–1748, 1756–1757, 1780–1785, 1793–1794, 1797–1799, 1804–1806, 1822–1825, 1834–1836, 1844–1848, 1850–1858, 1853, 1855–1860, 1862–1864, 1866–1868, 1875–1876, 1880–1882, 1890–1894, 1896–1897, 1899, 1912, 1920–1923, 1933, 1938, 1946, 1995–1996 гг.

Нестадные саранчовые. Кобылка бескрылая – *Podisma pedestris* (Linnaeus, 1758), сибирская – *Gomphoceris sibiricus* (Linnaeus, 1767), крестовая – *Pararcyptera microptera* (Fischer von Waldheim, 1833) и темнокрылая – *Stauroderus scalaris* (Fischer von Waldheim, 1849). Массовые размножения их в Красноярском крае – 1726, 1755–1756, 1840, 1902–1903, 1911–1913, 1942–1943, 1946–1948, 1951–1955, 1962–1967, 1986–1988, 1999–2002 гг.

Хрущи майские – *Melolontha sp.* (Fabricius, 1775) 1856–1861, 1863–1864, 1867–1868, 1879–1880, 1892–1893, 1895–1896, 1899–1900, 1905–1906, 1929–

1932, 1936–1938, 1946–1947, 1949–1952, 1957–1958, 1962–1963, 1965–1966, 1985–1986, 2009–2010 гг.

Кравчик-головач (*Letrus apterus* (Lachmann, 1770)). 1846–1847, 1852, 1867, 1873, 1879–1880, 1898–1902, 1933–1935, 1972, 1975, 2000–2001 гг.

Щелкуны и чернотелки (Elateridae (Leach, 1815), Tenebrionidae (Latreille, 1802)) 1873, 1879, 1881, 1885–1890, 1900, 1916–1920, 1931–1940, 1972–1975, 1989–1990 гг.

Медляк песчаный – *Opatrum sabulosum* (Linnaeus, 1761) и чернотелка кукурузная (*Pedinus femoralis* (Linnaeus, 1767) (жуки)) 1879–1881, 1925–1926, 1930, 1936, 1938, 1945–1948, 1953–1954, 1983–1985 гг.

Совка озимая (*Scotia (Agrotis) segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)). Первое массовое размножение этого вредителя в Европе зарегистрировано в 1572 г., в Украине – 1638 г., в Поволжье – 1764 г. В 1790 г. гусеницы этого вредителя уничтожили зерновые колосовые в Латвии, в 1795 г. в Санкт-Петербургской губернии. В начале 19 столетия совка озимая сильно вредила в Нечерноземной полосе России и в странах Прибалтики. За исторический период 1813–1999 гг. в Украине было 22 массовых размножения совки озимой: 1813–1819, 1823–1825, 1836–1842, 1846–1852, 1855–1856, 1867–1868, 1880–1881, 1892–1896, 1899–1900, 1907–1909, 1915–1919, 192324925, 1934–1941, 1946–1950, 1955–1957, 1964–1968, 1971–1973, 1981–1984, 1997–1998 и 2007–2008 гг.

Совка восклицательная (*Scotia (Agrotis) exclamatoris* (Linnaeus, 1758)). Массовые размножения этого вредителя в Украине были в 1836–1840, 1843–1844, 1850–1852, 1855–1856, 1860, 1869–1870, 1879–1880, 1893–1895, 1907–1909, 1923–1924, 1936–1940, 1967–1968, 1972–1973, 1976, 1982–1984, 1987, 1999–2003 гг.

Совка-гамма (*Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)). В Украине массовые размножения совки-гаммы зарегистрированы в 1829, 1833, 1839–1840, 1854, 1859–1860, 1864–1865, 1870–1871, 1879–1880, 1888–1889, 1899–1900, 1910, 1912–1913, 1922, 1928–1930, 1946, 1953, 1960–1961, 1988, 1995–1996 гг.

Совка люцерновая, или льняная (*Heliotis virescens* (Hufnagel, 1766)). За столетие (1875–1976 гг.) в Украине массовые размножения этой совки были в 1875, 1879, 1881–1882, 1886–1888, 1892–1894, 1897–1898, 1904–1905, 1928, 1934, 1945, 1948–1949, 1953, 1976–1977 гг.

Совка капустная (*Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)). В Украине вспышки массового размножения ее имели место в 1871, 1878–1879, 1896, 1904–1905, 1908–1909, 1912–1914, 1922–1923, 1927–1928, 1932–1933, 1937–1938, 1956–1957, 1964–1965, 1969–1970, 1973–1975, 1985–1986, 1990–1991, 1994, 1997–1998, 2000–2002 гг.

Совка луговая восточная (*Mythimna unipuncta* (Haworth, 1809)). На Дальнем Востоке её массовые размножения имели место в 1926, 1939, 1943, 1950, 1953, 1955, 1966–1967, 1969–1970, 1972–1973, 1975, 1978, 1983, 1985 гг.

Мотылек стеблевой (*Ostrinia nubilalis* (Hubner, 1796)). С 1852 по 2006 гг. в Украине было 11 вспышек массового размножения этого вредителя: 1852, 1869–1870, 1879–1880, 1886–1887, 1892–1901, 1911–1918, 1929–1934, 1961–1962, 1977–1978, 1986–1996, 2006–2008 гг.

Мотылек луговой (*Margaritana sticticalis* (Linnaeus, 1761)). Первое, известное из летописи, массовое размножение в Украине датировано 1686 г. (Летопись Самовидца, 1878. С. 164), второе – 1769 г. Согласно уточнённым данным,

его массовые размножения в Украине были в 1855, 1869, 1880, 1901, 1912–1913, 1920–1921, 1929–1932, 1935–1936, 1956, 1975 и 2011–2013 гг.

Черепашка вредная (*Eurygaster integriceps* (Puton, 1881)). В Европе массовые размножения черепашки вредной известны с 19 столетия, в Азии – с конца первого столетия нашей эры. В Ираке во время правления Харун-Ар-Рашида (766–809) – халифа из династии Аббасидов арабы несколько лет голодали из-за гибели посевов пшеницы и ячменя от повреждений их клопами. В Иране, согласно легендарным сведениям, Надир-шах Афшар (1688–1747) в 1736 г., а именно во время массового размножения черепашки вредной, приказал своим воинам выжечь дикорастущие злаки в горных очагах зимовки хлебных клопов и тем самым – указывается в легенде – освободил Иран от нашествия этого вредителя. Если легендарные сведения верны, то через 200 лет, а именно в 1936–1937 гг., массовое размножение черепашки вредной вновь повторилось в странах Ближнего и Среднего Востока, в Казахстане, республиках Средней Азии, на Кавказе, в Поволжье и Украине.

Становление черепашки вредной как опасного вредителя пшеницы и ячменя осуществлялось на протяжении нескольких последовательных исторических этапов.

Первый этап – формирование центров первичной вредоносности клопов и предпосылок для очагового увеличения их численности. Второй этап – расселение клопов и обособление их географических популяций в результате развития земледелия в Передней и Средней Азии и Закавказье, с последующим расселением их в Юго-Восточную Европу, степные и лесостепные районы Азии и Европы.

В Ставропольском крае, согласно уточнённым нами данным, массовые размножения черепашки вредной были в 1854–1856, 1865–1867, 1880–1884, 1892–1896, 1901–1905, 1909–1912, 1926, 1937–1941, 1950–1952, 1967–1968, 1984–1986, 1992–1994, 1997, 2003, 2007, 2009 – начало очередного.

В Краснодарском крае – 1854–1856, 1865–1867, 1880–1884, 1892–1896, 1901–1905, 1909–1912, 1925–1926, 1937–1941, 1950–1956, 1967–1968, 1984–1986, 1996–2000, 2009 – начало очередного.

В Ростовской области – 1892–1893, 1901–1905, 1909–1912, 1916, 1923–1924, 1937–1941, 1948–1949, 1955–1958, 1967–1968, 1984–1986, 1992–1994, 1996–2000, 2009 – начало очередного массового размножения.

В республиках Адыгея, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Северная Осетия (Алания), Калмыкия, в Волгоградской области очередное массовое размножение черепашки вредной началось с 2008 г., в Чечне – с 2007 г.

В степной зоне Поволжья массовые размножения имели место в 1890–1892, 1900–1905, 1909–1912, 1931, 1937–1941, 1952–1956, 1967–1968, 1972–1973, 1986–1988, 1996–2000, с 2008 г. – начало очередного.

В Центральном черноземном районе России черепашка вредная была в массе в 1890–1894, 1901–1904, 1909–1912, 1937–1941, 1954–1956, 1967–1968, 1984–1986, 1996–2000, 2009 г. – начало очередного массового размножения.

Массовые размножения девяти локальных популяций черепашки вредной (днепропетровской, донецкой, запорожской, кировоградской, луганской, николаевской, одесской, харьковской и херсонской) в Украине были в 1890–1896, 1901–1902, 1909–1912, 1925–1926 (луганской, одесской и харьковской),

1937–1941, 1950–1956, 1967–1968, 1972–1973 (харьковской и херсонской), 1980–1984, 1992–1995, 2008 – начало очередного массового размножения.

Массовые размножения крымской популяции черепашки вредной были в 1870–1871, 1880–1881, 1890–1892, 1916, 1931, 1938–1941, 1955–1958, 1997–1998, с 2010 г. началось очередное массовое размножение черепашки вредной во всех административных районах АР Крым.

В странах Ближнего и Среднего Востока массовые размножения хлебных клопов, согласно уточненным нами сведениям, были: в Ираке – 1909–1912, 1920–1921, 1924–1928, 1937–1938, 1943–1949, 1953–1958, 1978–1981, 1986–1991, 1997–1998 гг.; Иране – 1735–1736, 1909–1911, 1920–1921, 1924–1932, 1937–1938, 1943–1949, 1953–1958, 1978–1981, 1986–1991, 1997–1998 гг.; Иордании – 1924–1928, 1935–1938, 1943–1949, 1953–1958, 1989–1992, 1997–1998 гг.; Ливане – 1924–1928, 1935–1938, 1956–1958, 1961–1966, 1989–1992, 1997–1998 гг.; Палестине – 1920–1921, 1924–1928, 1937–1938, 1953–1958, 1989–1992, 1997–1998 гг.; Сирии – 1909–1914, 1924–1928, 1937–1938, 1953–1958, 1961–1966, 1989–1992, 1997–1998 гг.; Египте – 1931–1933, 1939–1941, 1956–1958, 1967–1972, 1979–1990, 1997–1998 гг.; Турции – 1886–1889, 1909–1911, 1927–1930, 1932–1933, 1939–1941, 1956–1958, 1978–1981, 1986–1991, 1997–1998 гг.; Пакистане – 1940–1946, 1956–1958, 1978–1981, 1986–1991, 1997–1998 гг.; Марокко (клоп австрийский, клоп маврский и черепашка вредная) – 1932–1934, 1940–1947, 1953–1955, 1967–1990, 1997–1998 гг.

В Казахстане массовые размножения черепашки вредной имели место в 1901–1905, 1907, 1913, 1915, 1918, 1920–1922, 1924–1928, 1940–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.; Киргизии – 1901–1905, 1907, 1913, 1915, 1918, 1920–1922, 1924–1928, 1939–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.; Узбекистане – 1901–1905, 1909–1913, 1915, 1918, 1920–1922, 1924–1928, 1939–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.; Таджикистане – 1901–1905, 1907, 1909–1912, 1915, 1918, 1920–1922, 1924–1928, 1939–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.; Туркменистане – 1900–1905, 1907, 1909–1913, 1915, 1918, 1920–1921, 1924–1928, 1939–1943, 1961–1966, 1986–1988, 1997–1998 гг.

В Палеарктике – 1854–1856, 1865–1867, 1880–1886, 1890–1896, 1900–1905, 1909–1914, 1920–1922, 1924–1928, 1931–1933, 1937–1943, 1948–1957, 1964–1970, 1972–1981, 1984–1991, 1996–2003, 2008–2010 гг.

Черепашки австрийская, маврская и вредная в Болгарии, Венгрии, Германии, Италии, Польше, Португалии, Румынии, Чехословакии и Югославии массово размножались в 1929–1933, 1950–1956, 1964–1970, 1977–1981, 1984–1986, 1996–1998, 2008–2010 гг.

Жужелица хлебная малая (*Zabrus tenebrioides* (Geoze, 1777)). За период с 1860 по 2001 гг. в степной и лесостепной зоне Украины отмечено 13 массовых размножений этого вредителя: 1860–1864, 1880–1881, 1903–1905, 1923–1925, 1937–1941, 1947–1948, 1951–1953, 1957–1959, 1961–1963, 1966–1967, 1979–1982, 1991–1993, 2003–2007 гг.

Муха гессенская (*Mayetiola destructor* (Say, 1817)). С 1847 по 2000 гг. в Украине массовые размножения мухи гессенской были в 1847–1848, 1852, 1855–1856, 1874–1876, 1879–1881, 1896–1898, 1900–1903, 1906–1911, 1923–1925, 1930–1932, 1936–1938, 1947–1948, 1952–1955, 1961–1963, 1968–1969, 1972–1973, 1979–1980, 1986–1987, 1991–1992, 2000–2003 гг.

Муха шведская овсяная (*Oscinella frit* (Linnaeus, 1758)). Шведская муха с 1825 по 1837 гг. в западной части Латвии, с 1867 по 1870 гг. в Германии и

Польше сильно вредила зерновим культурам. В Україні её массовые размножения имели место в 1880–1882, 1890–1892, 1902–1903, 1907–1909, 1911–1912, 1923–1925, 1930–1932, 1949–1953, 1961–1962, 1972–1975, 1985–1986, 1991–1992, 2000–2003 гг.

Кузька, или жук хлебный (*Anisoplia austriaca* (Herbst, 1783)). За период (1841–1996 гг.) в Украине зарегистрировано 17 массовых размножений: 1841–1842, 1845–1846, 1856–1857, 1860–1861, 1868–1869, 1879–1880, 1886–1887, 1896–1903, 1906–1910, 1915–1917, 1924–1925, 1936–1939, 1956–1957, 1962–1964, 1966–1969, 1980–1984, 1996–2007 гг.

Совка зерновая обыкновенная – *Apamea sordens* (Hufnagel, 1766). В лесостепной зоне Украины массовые размножения этого вредителя были в 1871, 1881, 1885–1887, 1896, 1911–1913, 1923–1924, 1933, 1939–1940, 1946–1947, 1950–1951, 1960, 1963–1965 гг.

Совка зерновая серая (*Apamea anceps* (Denis & Schiffermüller, 1775)). Массовые размножения совки зерновой серой известны в Северном Казахстане в 1887–1888, 1901–1903, 1911–1912, 1924–1926, 1937–1939, 1949–1951, 1957–1959, 1965–1966, 1969–1970, 1974–1975, 1980–1981, 1992, 2003–2004 гг.

Совка яровая (*Amphiposa fucosa* (Freyer, 1830)). Массовые размножения в Украине были в 1877–1879, 1886–1887, 1889–1892, 1913–1914, 1929–1932, 1960, 1986–1989 гг.; в Татарстане – 1877–1881, 1885, 1960, 1986–1987 гг.; на юге Московской обл. – 1913–1914 гг.

Совка стеблевая южная – *Oria musculosa* (Hubner, 1808). В степной зоне Украины массовые размножения были в 1882, 1884, 1886–1889, 1891–1896, 1898–1902, 1910–1913, 1931–1933 гг.

Совка травяная (*Cerapteryx graminis* (Linnaeus, 1758)). Гусеницы повреждают рожь, овес, ячмень, луговые травы. В Украине (Лесостепь и Полесье) вредила в 1842, 1847–1849, 1854–1855, 1866–1867, 1878, 1880, 1882, 1886–1889, 1896, 1912, 1919, 1923, 1926–1928 гг. В северных уездах Карелии и в Ленинградской губ. – 1924–1927 гг. В 1907 г.; в Финляндии, до этого в 1866–1867, 1880–1881, 1882–1883, 1885–1886, 1891–1893, 1896–1897, 1914, 1916, 1920–1921 и 1925–1926 гг.; в Швеции – 1890–1891, 1911–1916 и в 1921 гг.; в Норвегии – 1899, 1911 и 1917 гг.; в Англии – 1917 и 1919 гг.; в Дании – 1923 г.; в Шотландии – 1917 г.; в Германии – 1923–1924 и 1928 гг.; в Австро-Венгрии – 1915 г. В Прибалтийских государствах: Курляндия – 1854 г.; в окрестностях Литвы в 1829 г у Риги и Ревеля, где совместно с совкой-гаммой истребила посевы гороха. Повреждения льна и гороха известны в 1787 г. (Гримм, 1874).

Пьявица красногрудая – *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758). За последние 118 лет пьявица красногрудая размножалась в массе в Украине в 1878–1880, 1882, 1894–1895, 1907–1910, 1912–1914, 1934–1935, 1938–1939, 1952, 1955–1956, 1962–1963, 1971–1972, 1983–1988, 1995–1996 гг.

Пилильщик хлебный обыкновенный – *Cephus pygmaeus* (Linnaeus, 1767). Массовые размножения в Украине имели место в 1850, 1870, 1875–1878, 1880–1883, 1887–1888, 1893–1895, 1902–1903, 1907–1910, 1912–1914 гг. В последнее 100-летие этот вредитель находится в депрессии, а его численность не превышает экономический порог вредоносности.

Зеленоглазка (*Chlorops pumilionis* (Bjerkander, 1778)). В Украине (главным образом в Полесье) массовые размножения её были в 1879–1881, 1887–1888, 1923–1924, 1952–1954, 1956–1957 и 1962–1963 гг.

Опомиза пшеничная (*Optomysa florum* (Fabricius, 1794)). В зоне Полесья – 1829, 1968–1969, 1980–1984, 1986–1987, 1990–1991 гг.

Гля гороховая (*Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776)). В Украине в массе – 1903–1905, 1911, 1913–1914, 1923, 1926, 1929, 1931–1932, 1937, 1963–1964, 1973 и 1986 гг.

Блошки свекловичные (*Chaetocnema* sp. (Stephens, 1831)): 1841–1842, 1852, 1858, 1878–1880, 1922, 1933, 1946–1947, 1953–1954, 1958–1959, 1968–1969, 1990 гг.

Щитоноска свекловичная (*Cassida nebulosa* (Linnaeus, 1758)): 1834, 1841, 1859, 1871, 1878, 1897, 1903, 1911–1912 и 1915 гг.

Щитоноска зеленая (*Cassida viridis* (Linnaeus, 1758)): 1840–1841, 1859–1860, 1871, 1878, 1897, 1903, 1911–1912 гг.

Долгоносик свекловичный обыкновенный (*Asproparthenis punctiventris* (Germer, 1824)). Массовые размножения свекловичного обыкновенного долгоносика в Украине были в 1851–1855, 1868–1869, 1875–1877, 1880–1881, 1891–1893, 1896–1897, 1904–1906, 1911–1912, 1920–1922, 1928–1930, 1936–1940, 1947–1949, 1952–1957, 1963–1964, 1973–1976, 1986–1988, 1998–2000, 2010–2012 гг.

Моль капустная (*Plutella maculipennis* (Linnaeus, 1758)): 1908, 1914–1916, 1923, 1928, 1938, 1946, 1952, 1958, 1964, 1970–1972, 1976–1978, 1987–1988, 1995–2000 гг.

Белянка капустная (*Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758)). Массовые размножения этого широко распространенного вредителя в Украине были в 1846–1847, 1851–1852, 1854–1855, 1862, 1866, 1868, 1910, 1913, 1927, 1931–1932, 1936–1937, 1947–1948, 1981–1982, 1991–1992, 2001–2002 гг.

Пилильщик рапсовый (*Athalia rosae* (Linnaeus, 1758)): 1756, 1760, 1782, 1806, 1818, 1833, 1835–1836, 1838, 1866, 1878–1879, 1889, 1895–1896, 1922–1924, 1925–1928, 1956, 1978–1979 гг.

Долгоносик вишнёвый (*Rhynchites auratus* (Scopoli, 1763)). 1903, 1913–1914, 1916–1917, 1924–1925, 1937–1941, 1947–1949 гг.

Боярышница (*Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758)). 1838–1839, 1849–1853, 1859–1860, 1867–1869, 1896–1897, 1906–1907, 1910–1911, 1916–1917, 1923–1925, 1933–1934, 1946–1948, 1954–1956, 1966–1967, 1980–1983, 1993–1994, 2003–2004 гг.

Моль яблонная (*Yponomeuta malinellus* (Zeller, 1838)). 1843–1845, 1857–1858, 1874–1875, 1884–1885, 1894–1896, 1903–1905, 1916–1919, 1924–1925, 1934–1936, 1946–1948, 1957–1959, 1965–1967, 1973–1975, 1985–1987, 1994–1996 гг.

Шелкопряд кольчатый (*Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758)): 1826–1829, 1838–1839, 1843–1844, 1849–1850, 1856–1857, 1862–1866, 1882–1883, 1889–1890, 1903–1907, 1915–1916, 1923–1925, 1933–1936, 1947–1948, 1956–1957, 1967–1968, 1977–1978, 1987–1988, 1998–1999 гг.

Плодожорка яблонная (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)): 1855–1856, 1868–1869, 1879–1880, 1885, 1888–1890, 1894–1896, 1898–1899, 1936–1937, 1950–1952, 1955–1956, 1960–1961, 1986–1987, 1993–1996, 2007–2008 гг.

Пяденица зимняя (*Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758)): 1844–1845, 1848–1850, 1856, 1868–1869, 1880–1881, 1892–1893, 1903–1904, 1911–1912, 1948–1951, 1953–1954, 1960–1965, 1967, 1972–1977, 1979–1980, 1986, 1993–1994, 1999–2001 гг.

Листовертка дубовая зеленая (*Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758)): 1853–1854, 1864, 1875, 1886, 1906–1910, 1923–1925, 1929, 1947–1949, 1952–1954, 1961–1964, 1966, 1968, 1972–1975, 1983–1984, 1986–1988, 1992, 1996–1998, 2000 гг.

Златогузка (*Euproctis chryorrhoea* (Linnaeus, 1758)): 1841–1842, 1847–1848, 1855–1856, 1859–1860, 1862–1863, 1867–1868, 1880–1881, 1885–1888, 1896–1897, 1907–1909, 1912–1913, 1920–1921, 1924–1925, 1929–1930, 1933–1934, 1937–1941, 1948–1951, 1958–1959, 1965–1967, 1971–1973, 1983–1984, 1997–2000 гг.

Шелкопряд непарный (*Ocneria dispar* (Linnaeus, 1758)): 1837–1839, 1841–1842, 1850–1852, 1859–1863, 1868–1871, 1879–1880, 1886–1887, 1895–1898, 1907–1910, 1912–1914, 1920–1923, 1931–1936, 1942–1944, 1948–1952, 1956–1957, 1964–1968, 1972–1973, 1982–1983, 1995–1997 гг.

Шелкопряд-монашенка (*Ocneria monacha* (Linnaeus, 1758)): 1846–1849, 1851–1852, 1855–1860, 1863–1867, 1889–1892, 1905–1907, 1925–1927, 1937–1942, 1946–1950, 1952–1960, 1978–1980, 1987–1988, 1999–2000 гг.

Шелкопряд сосновый (*Dendrolimus pini* (Linnaeus, 1758)): 1839–1842, 1850–1854, 1863–1870, 1875–1877, 1883–1884, 1890–1891, 1896–1899, 1902–1904, 1913–1915, 1923–1925, 1937–1941, 1947–1948, 1961–1962, 1971–1973, 1977–1978, 1983–1988, 1995–1998 гг.

Краснохвост (*Dasychira pudibunda* (Linnaeus, 1758)): 1853–1855, 1867–1868, 1883–1884, 1901–1902, 1917–1918, 1926–1928, 1932–1933, 1940–1941, 1953–1955, 1964–1965, 1968–1970, 1980–1981, 1986–1989, 1997–1999 гг.

Лунка серебристая (*Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758)): 1875, 1893–1894, 1941–1942, 1945–1946, 1953–1954, 1958–1959, 1962, 1966, 1968, 1972 гг.

Совка сосновая (*Panolis flammea* (Denis & Schiffermüller, 1775)): 1825–1827, 1888, 1892, 1912, 1922–1925, 1930–1931, 1938–1940, 1946–1947, 1957–1959, 1962–1964, 1973–1975, 1983–1985, 1997–2000 гг.

Пяденица сосновая (*Bupalus piniarius* (Linnaeus, 1758)): 1869–1872, 1875–1880, 1890–1896, 1914–1915, 1918–1919, 1923–1925, 1937–1941, 1947–1948, 1956–1957, 1961–1966, 1971–1972, 1975–1980, 1988–1992, 1995–1999 гг.

Пилильщик сосновый обыкновенный (*Diprion pini* (Linnaeus, 1758)): 1838–1839, 1842–1844, 1848–1849, 1854–1855, 1875–1876, 1883–1884, 1887–1891, 1899–1900, 1903–1904, 1910–1911, 1926–1930, 1932–1933, 1936–1938, 1941–1943, 1947–1950, 1956–1957, 1966–1968, 1978–1972–1973, 1975–1976, 1978–1980, 1983–1984, 1991–1994, 1997–2000, 2002–2005 гг.

Пилильщик сосновый рыжий (*Neodiprion sertifer* (Geoffroy, 1785)): 1880–1881, 1886–1887, 1893–1894, 1907–1908, 1917–1918, 1922–1924, 1934–1937, 1945–1948, 1950–1955, 1958–1960, 1964–1966, 1972–1973, 1975–1976, 1978–1980, 1983–1984, 1991–1994, 1995–2000, 2009–2010 гг.

Как можно увидеть из приведённой выше хронологии массовых размножений некоторых видов вредных насекомых, всплески численности зачастую носят случайный характер и периодичность их составляет от 2–3 до 1000 лет. Такие данные никак не объясняют теории, базирующиеся на зависимости численности насекомых от гидротермического коэффициента либо наличия кормовых растений [12]. В 20-м столетии среди экологов были популярны теоретические концепции, названные Г.А. Викторовым [12] стохастизмом и регуляционизмом, а современный этап исследований популяционной динамики – поиском механизмов регуляции численности. В 21-м столетии в

экологии насекомых назрела необходимость теоретического синтеза, предполагающего появление новой теории, в которой диалектически сняты ограниченности прежних [1; 2; 3; 4]. Даная статья является первым шагом к созданию теории, объясняющей повторяемость и цикличность массового размножения насекомых. Для этого необходим синергетический синтез с учетом системных закономерностей их развития и взаимодействия с системами более высокого уровня организации, нелинейности популяционной динамики и хаоса, режимов с обострением и ограниченностью прогнозов.

Выводы и предложения. Проблема катастрофических событий или так называемых в синергетике возникающих режимов с обострением в нелинейных системах, когда одна или несколько величин, характеризующих систему, за конечное время вырастают до бесконечности, стоит как никогда остро. Ярким примером чего выступают непредсказуемые массовые размножения насекомых.

Хроника и регионы, где отмечены наиболее значительные вспышки массовых размножений вредных видов насекомых, дают возможность анализировать полицикличность, синхронность и нелинейность динамики популяций.

Это предположение может быть основой для прогнозирования массовых размножений вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений путём синергетического синтеза с учетом системных закономерностей их развития и взаимодействия с системами более высокого уровня организации, нелинейности популяционной динамики и хаоса, режимов с обострением, ограниченности прогнозов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Белецкий Е.Н. Массовые размножения насекомых. История, теория, прогнозирование: монография. Харьков: Майдан, 2011. 172 с.
2. Белецкий Е.М., Станкевич С.В. Нелінійна динаміка популяцій комах. Режими із загостренням і можливість прогнозування. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 85-річчю факультету захисту рослин (1932–2017) Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва «Фундаментальні і прикладні проблеми сучасної екології та захисту рослин»* (Харків 14–15 вересня 2017 р.). Харків: ХНАУ, 2017. С. 16–18.
3. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Полицикличность, синхронность и нелинейность популяционной динамики насекомых и проблемы прогнозирования: монография. Вена: Premier Publishing s.r.o. Vienna, 2018. 138 с.
4. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В., Немерицкая Л.В. Современные представления о динамике популяций насекомых: прошлое, настоящее, будущее. Синергетический подход. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2017. № 1–2. С. 22–33.
5. Викторов Г.А. Проблемы динамики численности насекомых (на примере вредной черепашки). Москва: Наука, 1967. 271 с.
6. Глушков А.В., Серга Э.Н., Буянова Ю.Я. Хаос во временных рядах концентрации загрязняющих веществ в атмосфере. (г. Одесса). *Вісник Одеського держ. еколог. ун-ту*. 2009. Вип. 8. С. 223–238.
7. Кравцов Ю.А. Фундаментальные и практические пределы предсказуемости. *Пределы предсказуемости*. Москва: Центр Ком, 1997. С. 161–191.

8. Малинецкий Г.Г. Синергетика, предсказуемость и детерминированный хаос. *Пределы предсказуемости*. Москва: Центр Ком, 1997. С. 68–130.
9. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Современные проблемы нелинейной динамики. Москва: Едиториал УРСС, 2000. 336 с.
10. Моисеев Н.Н. Универсум. Информация. Общество. Москва: Устойчивый мир, 2001. 200 с.
11. Николас Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. Москва: Едиториал УРСС, 2003. 344 с.
12. Поляков И.Я. Прогноз распространения вредителей сельскохозяйственных культур. Ленинград: Колос, 1964. 326 с.
13. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. Москва: Прогресс, 1986. 432 с.
14. Сергеев М. Г. Вредные саранчовые России и сопредельных регионов: прошлое, настоящее, будущее. *Защита и карантин растений*. 2010. № 1. С. 18–22.
15. Сергеев М.Г. Итальянская саранча. Морфология, распространение, экология, управление популяциями. Рим, ФАО. 330 с.
16. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. Москва: Наука, 1980. 278 с.

УДК 502.752

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ АБОРИГЕННИХ ЕКОСИСТЕМ У ТРАНСФОРМОВАНИХ ЛАНДШАФТАХ ДНІПРОВСЬКОГО ЕКОЛОГІЧНОГО КОРИДОРУ

Бойко П.М. – к. б. н., доцент,
декан факультету рибного господарства та природокористування,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Надана характеристика сільськогосподарських земель та інших угідь, лісосмуг, лісо-степосмуг, насаджень плодових порід, придорожніх смуг, водно-болотних угідь і т. п., як елементів локальної екомережі У межах Дніпровського екологічного коридору, аналіз їх ролі як складових екомережі. Наведений аналіз ступеню порушеності природної складової рівнинних частин Херсонської області. Запропоновані заходи з ренатуралізаційного природокористування У степових ценозах.

Ключові слова: трансформовані ландшафти, біорізноманіття, Дніпровський екокоридор, екомережа.

Бойко П.М. *Современные проблемы сохранения аборигенных экосистем в трансформированных ландшафтах Днепрового экологического коридора*

Дана характеристика сельскохозяйственных земель и других угодий, лесополос, лесостепосполос, насаждений плодовых пород, придорожных полос, водно-болотных угодий и т.д., как элементов локальной экосети в пределах Днепрового экокоридора, анализ их роли как составных частей экосети. Приведен анализ степени нарушенности природной составляющей равнинных частей Херсонской области. Предложены меры ренатурализационного природопользования в степных ценозах.

Ключевые слова: трансформированные ландшафты, биоразнообразие, Днепровский экокоридор, экосеть.

Boiko P.M. The modern problems of conservation of native ecosystems in transformed landscapes of the Dniprovskiy ecological corridor

The characteristics of the character of agricultural land, forest belts, forest-steppe belts, road-side belts, wetlands as components of ecological network structure elements in the limits of Dniprovsky ecological corridor and the analysis of their role in ecological network are given in the article. The analysis of the degree of disturbance of the natural component of the plain parts of the Kherson region is given. The measures of restorative nature-use in steppe cenoses are proposed.

Key words: *transformed landscapes, biodiversity, Nizhnodniprovsky ecocorridor, econet.*

Постановка проблеми. Агроландшафти, як елементи Дніпровського екологічного коридору Національної екомережі України, перебувають нині у незадовільному стані, що впливає на стан біорізноманіття. У Херсонській області значний ступінь розораності сільськогосподарських угідь – найвищий в Україні. Багато порушених земель, значна сільськогосподарська освоєність території. Посушливий клімат з частими сухійними вітрами призводить до вітрової ерозії. Постійне нераціональне господарювання, хижацьке, споживацьке ставлення до природних ресурсів, особливо протягом останнього століття призводить до антропотрансформації земель. При господарюванні не враховувались ландшафтні, ґрунтово-кліматичні особливості регіону, його положення у певній географічній зоні. Використовувався дуже інтенсивний обробіток ґрунтів, непродумане зрошення, переорювання земель у водоохоронних зонах, переважання у сівозміні просапних культур та ін. Тепер на схилах річок Інгульця, Каховського водосховища та Дніпровського лиману поширена водна ерозія. Великі площі займають засолені землі, є вторинно засолені. В останні роки збільшується площа земель, що зазнають підтоплення. До складу екологічної мережі входять також ділянки акваторії Азовського і Чорного морів, які також у значній мірі забруднені [1; 2; 4; 9; 13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розораність ґрунтів на Херсонщині сягнула 87,05%, що привело до значного спрощення агроландшафтів. При цьому значно погіршились умови забезпечення територіальної єдності ділянок з природними ландшафтами, що ускладнює, а інколи й унеможливає просторові процеси обміну на ценотичному та генетичному рівнях, що притаманні живій природі. У структурі агроландшафтів екомережі наявний негативний дисбаланс між ріллею та багаторічними насадженнями – пасовищами, сіножатями, лісами, лісосмугами, луками, заповідними ділянками. Площі, вкриті лісами, лісосмугами, чагарниковими заростями, займають лише трохи більше ніж 5,0% території області. Так, відношення ріллі до пасовищ і сіножатей у Херсонській області складає 10,7: 1, тоді як в Україні тільки 4,4: 1 [2; 4; 9; 13; 18]. Однією з головних складових екокоридорів є також велика кількість водних об'єктів, що пов'язані з річкою Дніпр, Дніпровським лиманом, південною частиною р. Інгульця, узбережжям Чорного моря з затоками, а також штучні канали зрошувальних систем.

Природні об'єкти, особливо ті, що розташовані у сільськогосподарських ландшафтах, зазнають значного негативного антропогенного впливу. Проте від них залежить життєдіяльність великої кількості тварин і рослин водноболотних угідь, у тому числі рідкісних та зникаючих видів, які взяті під охорону та включені до червоних списків і книг різних рівнів [1; 2; 5; 10; 11; 19–21].

Це стало причиною того, що більшість агроландшафтів регіону знаходиться в умовах нестабільної рівноваги, що загрожує збереженню його біоріз-

номаніття. Тому актуальною є проблема дослідження видового багатства флори і фауни сільськогосподарських ландшафтів, у т. ч і водно-болотних угідь Нижньодніпровського екологічного коридору з метою його збереження.

Постановка завдання. Протягом 2001–2017 рр. нами було проведено ряд експедиційних досліджень території Херсонщини. До завдань включались такі: виявлення сучасного стану земель сільськогосподарського призначення, ступінь їх використання, обстеження повноти виконання функціонального призначення лісосмуг та придорожніх захисних смуг, водно-болотних угідь, виявлення ділянок сільськогосподарських земель, на яких ще збереглася можливість відновлення природних екосистем, тобто ділянок ренатуралізації та ін. Основним методом досліджень був загальноприйнятий маршрутний метод, який використовується при ботанічних, зоологічних і созологічних дослідженнях.

Повного комплексного екологічного обстеження території до наших досліджень не проводилось. У небагатьох літературних джерелах знаходимо лише теоретичні допущення, вузькопрофільні дані або результати окремих досліджень, які не дозволяють розглянути аспекти, що нас цікавлять, з точки зору менеджменту сільськогосподарських земель в елементах локальної екологічної мережі [2; 6; 9; 15 та ін.].

Виклад основного матеріалу досліджень. При розробці екомережі будь-якого регіону треба обов'язково враховувати сільськогосподарські ландшафти, використовуючи при цьому диференційований підхід. Навіть зараз при значній їхній площі вони, як складові екомережі, виконують певну роль в збереженні біорізноманіття. Вони є середовищем існування для значної кількості видів тварин і рослин. В осінній та весняний періоди під час перельотів птахів вони є для них місцем харчування залишками сільськогосподарської продукції. У зимовий період вони виконують роль безперешкодних транзитних коридорів для міграцій різних тварин та для перенесень діаспор анемохорних і зоохорних рослин.

На сучасному етапі розвитку країни відбувається процес передачі земель з державної до приватної власності. Цей фактор ускладнює зміну профілю використання землі внаслідок різних поглядів на це нових землевласників. Дані обставини необхідно враховувати і знаходити компромісні рішення щодо особливих правил господарювання [7; 12; 16].

Згідно з Законом України «Про Загальнодержавну програму формування Національної екомережі України на 2000–2015 роки» [7] сприятливі передумови для збільшення площі земель з природними ландшафтами забезпечують:

– вилучення земель сільськогосподарського призначення, насамперед деградованих орних земель, внаслідок економічно збитковості їхнього використання за призначенням. Допустима консервація земель, тобто виведення їх із господарського обороту на певний термін для здійснення заходів щодо відновлення природних показників ґрунту та рослинного покриву на ньому, а також для встановлення або відновлення втраченої екологічної рівноваги у конкретному регіоні на конкретній ділянці екомережі;

– надання переваги відновленню природних ландшафтів як найбільш доцільному виду використання земель, що вибувають із сільськогосподарського використання; надання природоохоронного статусу та збільшення площі і ролі лісосмуг та відновлених степів навколо орних сільськогосподарських угідь.

Одним зі шляхів вирішення проблеми деградації земель та природних екоотопів на ній є вилучення насамперед малоприсаєднаних для обробки та екологічно вразливих орних земель з сільськогосподарського обороту – території прирічкових заплавлених терас, водно-болотних угідь, тобто дотримання правил господарювання у водоохоронних зонах; землі схилів балок території Нижнього Дніпра, особливо Каховського водосховища, Інгульця, берегів Дніпровського лиману; степові поди.

Території земельного фонду (у т. ч. і описані вище), що зараз знаходяться у розораному стані, при їх вилученні та науково обґрунтованому використанні можуть бути ділянками ренатуралізації, на яких за відсутності впливу антропогенних факторів можливе відтворення природних екосистем, що були характерні для них у недалекому минулому. На цих землях треба відновлювати саме степи, оскільки плакори степової зони якраз і були вкриті степовою рослинністю, в якій переважали типчак валіський (*Festuca valesiaca*) і види ковили – волосиста (*Stipa capillata* L.), Лессінга (*S. lessingiana* Trin. & Rupr.), українська (*S. ucrainica* P. Smirn.) з домішкою степового різотрав'я (*herba stepposa*). Причому необхідно відновлювати еталонні ділянки степової рослинності, характерні саме для даної конкретної найменшої одиниці геоботанічного районування з включенням рідкісних і зникаючих видів рослин. Тим більше, що збереглися геоботанічні описи степових ділянок, що існували тут. При відсутності таких описів можна використати ділянки, що залишилися на степових схилах ближніх балок та річок [2; 3; 4; 5; 10].

Важливим резервом збільшення площ земель, які відповідали б цілям створення екомережі, крім орних, є землі, які в офіційних звітах називають «відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (піски, яри, землі, зайняті зсувами, щебенем, галькою, голими скелями)». Таких земель в області нараховується більше ніж 110 тис. га. Проте вони дуже відрізняються одна від іншої, і подальша їхня роль в екомережі повинна вирішуватись тільки на основі конкретних наукових рекомендацій [2; 4; 15; 16]. Так, «землі, зайняті голими скелями» – це відслонення гірських порід, вапняків третинного періоду на схилах Дніпра, Інгульця, степових балок, які є рефугіумами рідкісних видів рослин, грибів і тварин.

На лівобережжі та правобережжі Дніпра, за нашими дослідженнями, з цими місцезростаннями пов'язані такі раритетні види, занесені до Червоних списків різних рангів – Світового червоного списку МСОП, Європейського Червоного списку, Червоної книги України, Червоного списку Херсонської області, як астрагал шерстистоквітковий (*Astragalus dasyanthus* Pall.), А. Генінга (*A. henningii* (Steven) Klokov.), карагана скіфська (*Caragana scythica* (Kom.) Rojark.), цимбохазма дніпровська (*Cymbochasma borysthena* (Pall, ex Schlecht.) Klokov & Zoz), ефедра двоколоскова (*Ephedra distachya* L.), дрід скіфський (*Genista scythica* Pasz.), ковили – волосиста, Лессінга, українська, найкрасивіша (*Stipa pulcherrima* K. Koch (*S. grafiiana* Steven.)), ластовень проміжний (*Vincetoxicum intermedium* Taliev.) та ін. [1; 20]. З тварин це кутора мала (*Neomys anomalus* Cabrera), орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla* L.), полоз жовточеревий (*Coluber jugularis* Gmelin), гадюка степова східна (*Vipera ursini renardi* Christoph), поліксена (*Zerynthia polyxena* Denis et Schiffermuller), подалірій (*Iphiclidides podalirius* L.), махаон (*Papilio machaon* L.) та ін. [19]. На них збереглися рідкісні рослинні формації *Elytrigeta stipifoliae*, *Quercetum roboris*, *Stipeta borysthenaicae*, *Stipeta capillatae*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta pulcherrimae*,

Stipeta ucrainicae, що включені до Зеленої книги України [8]. Ці види концентруються у степових балках. Так, у 2002 р. на вапнякових осипах лише Миловської балки у Бериславському р-ні виявлені значні площі, на яких зростають ковили (волосиста, Лессінга, найкрасивіша, українська), астрагал шерстистоквітковий, цимбохазма дніпровська та інші рідкісні і зникаючі види.

«Землі, зайняті зсувами» є не чим іншим, як місцями, де збереглися рідкісні астрагал довголистий (*Astragalus dolichophyllus* Pall.), півники карликові (*Iris pumila* L.), ковила Лессінга. Біля сіл Широка Балка та Станіслав у Білозерському р-ні на лесових зсувах нами спостерігалися *Genista scytica*, *Ephedra distachya*, *Stipa lessingiana*, *S. capillata*. Такі ділянки зі специфічною рослинністю та тваринним населенням необхідно перевести у ранг об'єктів природно-заповідного фонду.

На Херсонщині є значна кількість еродованих (229,3 тис. га), дефільованих (206,6 тис. га) та інших виснажених і порушених земель – засолених (223,5 тис. га), солонцюватих (138,8 тис. га), перезволожених (206,6 тис. га) та ін. [2]. Еродовані ґрунти найбільш характерні для північно-західних районів області, по території яких проходить Дніпровський екокоридор – Нововоронцовського та Бериславського. Вся територія екокоридору знаходиться у дуже дефляційно небезпечній зоні. Приморська частина області і екокоридору характеризується засоленими, солонцюватими та перезволоженими ґрунтами. Всі ці землі, попри руйнівну дію на них людської діяльності, при розумному господарюванні самовідновляться і майже повернуться до колишнього природного стану. Тим більше, що саме на них збереглися ендемічні, рідкісні види рослин. Тобто вони будуть виконувати позитивні функції складової екомережі.

Важливим завданням у створенні екомережі є зниження сільськогосподарської діяльності і розораності території до екологічно обґрунтованих норм (не більше 50%). Цьому сприяють нові відносини на селі, коли на перше місце стає економічна доцільність виконання тих чи інших дій. Малоприсадибні та екологічно вразливі землі повинні бути вилучені з активного сільськогосподарського використання. Та частина, з якою пов'язане перебування рідкісних тварин і рослин, має бути передана для створення на ній об'єктів природно-заповідного фонду. Більшу ж частину слід перевести у ранг земель екстенсивного використання шляхом залуження, підсівання багаторічних трав із внесенням мінеральних і органічних добрив – пасовища, луки, сіножаті, яких уже нині нараховується майже 170 тис. га. Вони у значно більшій мірі сприяють виконанню завдань екомережі, оскільки з метою мінімізації шкоди живим організмам, господарювання на них повинно проводитись лише з урахуванням відповідних екологічних вимог, що висунуті на основі наукових обґрунтувань.

Сільськогосподарські землі, особливо орні, як правило, облямовані полезахисними лісовими смугами. Лісосмуги виконують важливі функції екологічних коридорів для цілорічних міграцій тварин і їхнього захисту, для поширення і захисту рослин та грибів. Саме по краях лісосмуг знаходять останній захист види-степовики. Так, по краях старих лісосмуг неподалік від Каховського водосховища нами відмічені рідкісні види рослин та грибів, що включені до Червоної книги України, а саме: ковила волосиста, ковила Лессінга, гриб – зморшок степовий (*Morchella steppicola* Zerova) та рідкісний вид плазунів – полоз чотирисмугий (*Elaphe quatuorlineata* Pallas). Лісосмуги є своєрідною оазою серед орних земель, природним продовженням лісового компоненту степових балок, через які вони пов'язані з прибережними лісами річок, їхня

роль зростає у тих місцях екокоридору, де лісова рослинність взагалі відсутня. За нашими спостереженнями, перший ярус у лісосмугах території Дніпровського екокоридору представлений такими видами деревних порід, як гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.), в'яз граболистий (*Ulmus carpinifolia* Rupr. ex G.Suckow), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), клен американський та клен звичайний (*Acer negundo* L., *A. platanoides* L.), місцями дуб звичайний (*Quercus robur* L.), горіх грецький (*Juglans regia* L.), софора японська (*Sophora japonica* L.). Другий ярус не скрізь виражений, представлений невисокими деревами та чагарниками, такими як груша звичайна (*Pyrus communis* L.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.), маслинка срібляста (*Elaeagnus argentea* Pursch), бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.), жимолость татарська (*Lonicera tatarica* L.), видами шипшини (*Rosa canina* L.) та ін. Наземний ярус представлений різними видами трав'янистих рослин, переважно степовими та бур'янами, серед яких є види, що характерні для більш північних районів – лісові та лісостепові. Для підвищення ролі лісосмуг у збереженні біорізноманіття необхідно виконувати певні заходи. У функціонуванні екокоридорів роль лісових смуг буде весь час зростати, адже вони, розташовуючись багатокілометровими екосмугами серед орних земель, з'єднують між собою збережені природні ділянки степів, степові балки, долини річок, у тому числі заповідні ділянки, заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи. Для того, щоб підвищити ефективність лісосмуг, як важливих складових екологічних коридорів екомережі, щоб вони дійсно стали екологічними смугами у степовій зоні, необхідно перетворити їх з лісосмуг у лісостепосмуги [2]. Це виглядало б таким чином: кожну наявну лісосмугу з обох боків необхідно облямувати смугами відновленого степу завширшки 50-100 м – степосмугою. Причому між лісосмугою і степосмугою створити чагарникову смугу 5-10 м завширшки, щоб лісосмуга плавно переходила у степосмугу. На нинішньому етапі розвитку сільського господарства ці заходи з перебудови лісосмуг у лісостепосмуги є реальними, цілком економічно обґрунтованими, адже попри те, що в останні роки площі під зерновими істотно зменшились (багато площ взагалі не засівається), врожайність зернових зростає, і Україна з імпортера перетворилась в експортера зерна.

Залізничні колії та автомобільні шляхи, що перетинають екокоридори, в основному проходять територією сільськогосподарських земель. Залізничні і автошляхи у більшості випадків облямовані з боку полів захисними придорожніми смугами, тобто орні землі прямо з ними не контактують. Придорожні смуги не перериваються на значних відстанях. Видовий склад деревних порід, чагарників, трав'янистих рослин, що їх складають, приблизно такий же, як і лісосмуг, або навіть багатший, оскільки біля доріг накопичується більше вологи, ніж біля лісосмуг у степах, що особливо важливо для нашої степової вологодефіцитної місцевості. У придорожніх смугах залізниць Апостолово–Херсон та Херсон–Миколаїв, а також автошляхів Херсон–Кривий Ріг та Нова Каховка–Кам'янка Дніпровська нами спостерігалось значно більше тварин, ніж у лісових масивах природного і штучного походження, що знаходяться на порівняно невеликій відстані від цих доріг. Це ж стосується і птахів, особливо під час їх зимових обліків. Пояснюється це тим, що придорожні смуги є еко-тонними територіями між орними землями, населеними пунктами та їх околицями, між уцілілими природними ділянками, які межують безпосередньо з ними, тобто у багатьох випадках вони виконують важливі функції екологічно-

го коридору для міграції, постійного проживання, захисту, відпочинку та живлення тварин. У таких перехідних місцях, як відомо, спостерігається підвищена чисельність видів. У придорожніх смугах, крім видів лісового комплексу, нами спостерігалось багато лісостепових, степових та синантропних видів, що постійно або тимчасово у них перебувають, які знаходять для себе тут відповідні еконіші.

Територія південної частини Дніпровського екокоридору відіграє важливу роль у збереженні видового багатства водно-болотного комплексу, у т. ч. раритетної флори та фауни [1; 19; 20]. Особливо важлива її роль у збереженні птахів. Не зупиняючись на характеристиці відомих тут водно-болотних угідь міжнародного значення – Ягорлицька та Тендрівська затоки, дельта р. Дніпра [10; 14; 17; 21; 22], розглянемо тільки ті ділянки, які за прийнятими критеріями відповідають вимогам, щоб бути віднесеними до водно-болотних угідь як місць існування птахів. За методикою каталогізації місць існувань птахів водно-болотних угідь ІВА [11] на дослідженій території виділені такі ділянки.

Козацькі острови (у заплаві Дніпра нижче Каховської греблі). Тут немає природоохоронних об'єктів, тому ми пропонуємо створити на цій території ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Козацькі острови» та віднести її до водно-болотних угідь міжнародного значення. Угіддя підтримує життєдіяльність таких видів птахів, як гуска сіра (*Anser anser* (L.)), казарка червоновола (*Branta ruficollis* Pall., журавель сирій (*Grus grus* (L.)). З рідкісних рослин відмічені сальвінія плаваюча (*Salvinia natans* (L.) All.), плавун щитолістий (*Nyphoides peltata* (S. G. Gmel.) O. Kuntze) та ін.

На околиці с. Князе-Григорівки (Каховське водосховище) природоохоронні об'єкти відсутні, тому нами розроблено наукове обґрунтування створення на цій території ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Болгарська балка» з пропозицією віднести її до водно-болотних угідь міжнародного значення. Ця територія підтримує життєдіяльність таких видів: пірникоза велика (*Podiceps cristatus* (L.)), гуска білолоба велика (*Anser albifrons* (Scop.)), *Anser anser*, крижень (*Anas platyrhynchos* (L.)), чирянка менша (*Anas crecca* L.), чирянка більша (*Anas querquedula* L.), свищ (*Anas penelope* L.), шилохвіст (*Anas acuta* L.), чернь чубата (*Aythya fuligula* (L.)), чернь морська (*Aythya marina* (L.)), кібчик (*Falco vespertinus* (L.)), лиска (*Fulica atra* L.). На прилеглих до акваторії схилах балки зростають рідкісні види рослин – *Stipa borysthena*, *S. capillata*, *S. lessingiana* Trin. & Rupr., тюльпан бузький (*Tulipa hypanica* Klokov), барвінок трав'янистий (*Vinca herbacea* Waldst. & Kit.) та ін.

Каїрська балка (Каховське водосховище). В її межах за нашими матеріалами створено заказник загальнодержавного значення «Каїрська балка», який функціонує з 2002 р. [2; 3]. Підтримує життєдіяльність таких видів птахів, як бугайчик (*Ixobrychus minutus* (L.)), *Anser anser*, чернь білоока (*Aythya nyroca* (Güld.)), *Grus grus*, бджолоїдка звичайна (*Merops apiaster* (L.)). З рідкісних рослин – *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Tulipa hypanica*, тюльпан Шренка (*T. schrenkii* Regel), *Vinca herbacea* та ін.

Крім територій, які є водно-болотними угіддями міжнародного значення та територіями місць існування птахів водно-болотних угідь ІВА, раритетне біорізноманіття охороняється в області ще у заказниках загальнодержавного значення «Станіславський» і «Олександрівський», у заказниках місцевого значення «Шаби», «Широка Балка», «Софіївський» та «Інгулецький лиман» та ін., що створені у попередні роки. Вони займають прибережні акваторії Дніп-

ровського лиману, а останній – акваторію Інгулецького лиману у місці впадіння Інгульця у Дніпро. Крім них, можна також вказати ще пам'ятки природи місцевого значення – «Озеро Соляне» («Грязеве») у Голій Пристані та «Білозерські джерела» на березі озера Білого з водою, що не замерзає взимку. З рослин тут охороняються рідкісні види – *Trapa natans*, *Salvinia natans*, *Nymphoides peltata*, білоцвіт літній (*Leucojum aestivum* L.) та ін. Ці території, а також озера, що розташовані на сільськогосподарських землях у с. Бехтери, біля с. Геройське, солоні і прісні озера у Буркутському лісництві Голопристанського р-ну, біля ландшафтного заказника «Саги» у Цюрупинському р-ні та деяких інших місцях вздовж Дніпровського екокоридору є перспективними для майбутнього заповідання їх як водно-болотних угідь національного та міжнародного значення, з якими пов'язано перебування значної кількості птахів водно-болотного комплексу.

Висновки та пропозиції. Таким чином, у результаті проведених нами досліджень території південної частини Дніпровського екокоридору виявилось, що характер сучасного господарювання на землі у багатьох аспектах не співпадає з завданнями, що поставлені програмою створення екомережі під час реформ екологічного природоохоронного спрямування. Також було виявлено, що попри потужну антропогенну трансформацію сільськогосподарських земель, при правильному господарюванні вони можуть стати ділянками ренатуралізації у системі екомережі. Менеджмент сільськогосподарських територій застарілий та екологічно збитковий і потребує детальної переробки та переосмислення. Також за результатами нашої роботи можна зробити висновок, що лісосмуги та природоохоронні смуги є екологічними мінікоридорами, які сприяють обміну генетичною інформацією, внаслідок зняття екологічної ізоляції між популяціями видів, що спричинена господарюванням, але на даний момент стан більшості смуг незадовільний і потребує відновлення або перетворення їх на лісостепосмуги, які краще відповідають поставленим вище завданням. Цілий ряд ділянок водно-болотних комплексів потребують надання їм статусу водно-болотних угідь певного природоохоронного рангу для підвищення їх ролі в охороні раритетного біорізноманіття.

Таким чином, сільськогосподарські землі можуть стати повноцінними складовими екомережі шляхом зменшення їх площ, зміни профілю їх використання, розробки сприятливого для наземного та водно-болотного біорізноманіття просторового планування, обґрунтування їх географічного розподілу згідно з вимогами існування елементів екомережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бойко М.Ф., Подгайний М.М. Червоний список Херсонської області. Рідкісні та зникаючі види рослин, грибів та тварин. Херсон: Айлант, 2002. 32 с.
2. Бойко М.Ф., Чорний С.Г. Екологія Херсонщини. Херсон: Терра, 2001. 156 с.
3. Бойко П. Характеристика запроєктованих природно-заповідних об'єктів Херсонщини. *Акт. питан. ботаніки та екології: Матеріали конф. молод. вчених-ботаніків України* (Ніжин, 14–17.09.1999 р.). Секц. «Екологія». Ніжин, 1999. С. 70–71.
4. Бойко П.М. Орні землі як складові структурних елементів екомережі. *Зб. наук. праць Між нар. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку земельної реформи в Україні: стан та перспективи»*. Херсон, 2003. С. 122–127.

5. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. К.: Авалон, 1998. 52 с.
6. Гродзинський Д.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р. та ін. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні. К.: Академперіодика, 2001. 104 с.
7. Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки: Закон України. Затверджено 21 вересня 2000 р. № 1989.111. 24 с.
8. Зеленая книга Украинской ССР: редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / Под ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонко. Киев: Наук. думка, 1987. 216 с.
9. Коваленко А. Екологічні проблеми при реформуванні земельних відносин в зоні південного Степу. *Зб. наук. праць Між нар. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку земельної реформи в Україні: стан та перспективи»*. Херсон, 2003. С. 149–152.
10. Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів. Рамсар, Іран, 2.02.1971 р. *Люди і водно-болотні угіддя: життєвий зв'язок. Резолюції та рекомендації 7-ї наради конф. договірн. сторін*. Сан-Хосе; Коста-Ріка, 10–18.05.1999. С. 253–261.
11. Микитюк О. ІВА території України: території, важливі для збереження видового різноманіття та кількісного багатства птахів. К.: СофтАРТ, 1999. 324 с.
12. Мовчан Я.Л. Екомережа України: обґрунтування структури та шляхів утілення. *Конвенція про біорозмаїття: громадська обізнаність і участь*. К.: СтилоС, 1997. 150 с.
13. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. К.: Вид-во Раєвського, 2000. 184 с.
14. Положення про водно-болотні угіддя загальнодержавного значення: затверджено Пост. Кабміну України від 8.02.1999, № 166. *Шляхи покращання збереження торфових та інших боліт України*. Додаток 2. К., 1999. С. 61–72.
15. Природа Херсонської області. Фізико-географічний нарис / Відп. ред. М.Ф. Бойко. К.: Фітосоціоцентр, 1998. 120 с.
16. Розбудова екомережі України / Наук. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. К., 1999. 127 с.
17. Стойловский В.П. Водно-болотные угодья Азово-Черноморского региона в системе природоохранных и управленческих решений. Одесса: Фенікс, 2004. 309 с.
18. Ушкаренко В., Морозов В., Ладичук Д. Еколого-меліоративні аспекти збереження екологічної рівноваги агроландшафтів в умовах земельної реформи. *Зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку земельної реформи в Україні: стан та перспективи»*. Херсон, 2003. С. 172–173.
19. Червона книга України. Тваринний світ. К.: УЕ, 1994. 464 с.
20. Бойко П.М. Нижньодніпровський екокоридор Національної екомережі України. Херсон: Айлант, 2010. 204 с.
21. Черничко И.И., Сيوخин В.Д. и др. Инвентаризация и кадастровая характеристика водно-болотных угодий юга Украины. Мелитополь, 1993. 93 с.
22. Perspectives on ecological networks / Eds P. Nowicki, G. Benett et al. *European Centre for Nature Conservat. public. ser. on Man and Nature*. Vol. 1. Arnhem, 1996. 187 p.

УДК 625.77(635.9)/712.4.01/712.254(256)

ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЯХ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ МІСТА ХЕРСОНА

Бойко Т.О. – к.б.н., доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Дементьєва О.І. – к.с.-г.н., асистент кафедри лісового та садово-паркового господарства, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглядається питання озеленення навчальних закладів міста Херсона. Обговорюються питання основних функцій, що виконують деревні рослини: санітарно-гігієнічна, шумопоглинаюча, іонізуюча, фітонцидна та середовищевірна. Розглядається вплив породного складу та особливостей розміщення деревних рослин на виконання ними екологічних функцій. Проаналізований видовий склад деревних рослин, що використані в озелененні навчальних закладів, та надані рекомендації щодо асортименту деревних рослин з урахуванням кліматичних та ґрунтових умов міста Херсона, а також специфікою об'єктів озеленення.

Ключові слова: деревні насадження, озеленення, загальноосвітні заклади.

Бойко Т.А., Дементьєва О.И. Экологические основы создания зеленых насаждений на территориях общеобразовательных учреждений города Херсона

В статье рассматривается вопрос озеленения учебных заведений города Херсона. Обсуждаются вопросы основных функций, которые выполняют древесные растения: санитарно-гигиеническая, шумопоглощающая, ионизирующая и фитонцидная, средообразующая. Рассматривается влияние породного состава и особенностей размещения древесных растений на выполнение ими экологических функций. Проанализирован видовой состав древесных растений, используемых в озеленении учебных заведений и даны рекомендации по ассортименту древесных растений с учетом климатических и почвенных условий города Херсона, а также спецификой объектов озеленения.

Ключевые слова: древесные насаждения, озеленение, общеобразовательные учреждения.

Boiko T.O., Dementieva O.I. Ecological foundations for green plantation creation in the territories of secondary educational institutions in Kherson

The article deals with the greening of educational institutions of Kherson. The issues of the main functions performed by trees are discussed: sanitary-hygienic, noise-absorbing, ionizing, phytoncidic and environment-forming. The influence of the species composition and characteristics of the placement of trees on the performance of their ecological functions is considered. The species composition of tree plants used in greening of educational institutions is analyzed and recommendations on the range of tree plants, considering the climatic and soil conditions in Kherson, as well as the specifics of the objects of greening are given.

Key words: tree planting, landscaping, general educational institutions.

Постановка проблеми. Зелені насадження відіграють важливу роль у формуванні середовища міста, надають індивідуальні, своєрідні риси, підкреслюють, виявляють найбільш цінні будівлі, споруди, пам'ятники, сприяють покращенню мікроклімату та санітарно-гігієнічних умов. Крім декоративної функції, деревні рослини виконують важливі екологічні функції, які сприяють створенню більш комфортного середовища існування.

Пришкільні зелені насадження є об'єктами для навчальних занять, екскурсій, науково-дослідної роботи; забезпечують краще засвоєння

навчального матеріалу на уроках біології, екології, природознавства та основ здоров'я; сприяють трудовому, естетичному вихованню учнівської молоді.

Території шкіл відносяться до територій обмеженого користування. Відповідно до цього принципи озеленення загальноосвітніх закладів мають низку специфічних умов, які необхідно врахувати при їх проектуванні чи реконструкції.

Зелені насадження більшості загальноосвітніх навчальних закладів формувались здебільшого стихійно з переважанням плодкових порід, які нині втратили своє призначення [1], або швидкорослих декоративних культур, без урахування нормативів озеленення навчальних закладів, а також їх впливу на здоров'я школярів. Вік багатьох деревних насаджень складає 30-50 років. Відповідно, ці насадження потребують реконструкції, оновлення, оптимізації з урахуванням екологічних умов території навколо навчального закладу.

Породи, які ростуть на території багатьох шкіл типові для всього міста: *Aesculus hippocastanum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Populus pyramidalis* Moenoh, *Armeniaca vulgaris* Lam., *Syringa vulgaris* тощо. Загалом асортимент рослин досить одноманітний, кількість деревних насаджень невелика, тому зелені зони не виконують у повній мірі своїх численних функцій: санітарно-гігієнічну, тонізуючу, іонізуючу, зниження шумового навантаження та декоративно-виховну.

Проектування насаджень загальноосвітнього навчального закладу – це тривала і кропітка робота. Потрібно намагатися максимально врахувати всі цілі та завдання створення зеленої зони, враховуючи при цьому природно-кліматичні умови, потреби населення, функціональність і різноплановість об'єкта, велике рекреаційне навантаження, а також естетичну привабливість та роль у ландшафтному плануванні.

Постановка завдання. Метою нашої роботи було дослідити особливості озеленення територій навчальних закладів міста Херсона, з'ясувати екологічні основи створення зелених насаджень у загальноосвітніх закладах міста Херсона та надати рекомендації щодо розширення асортименту декоративних рослин для озеленення у відповідності до кліматичних та ґрунтових особливостей міста Херсона.

Матеріали досліджень. Матеріалами для написання статті стали власні дослідження, проведені протягом 2016-2017 років. У ході досліджень ми використовували маршрутний метод геоботанічних досліджень. Визначення видів проводили за стандартною методикою з використанням визначників, атласів та електронних ресурсів [2-9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливість створення зеленої зони навколо шкіл пов'язана з загальним позитивним впливом рослин, особливо деревних, на мікроклімат території та його «оздоровлення» [10]. Переважна більшість загальноосвітніх закладів знаходяться поблизу напружених автотранспортних магістралей. Рослини створюють бар'єр від шкідливих домішок повітря, пилу, диму, вихлопних газів, збагачують повітря киснем та зменшують кількість вуглекислого газу. У разі зменшується шумове навантаження. Зменшують амплітуду коливання температур (особливо у спекотну погоду). Деревя та високі чагарники створюють тінь на шкільному майданчику, збільшують вологість повітря та іонізують його. Такі властивості насаджень справляють позитивний вплив на самопочуття школярів у різні пори року.

На всі вище перелічені функції впливають як ступінь озеленення та щільність насаджень, так і породний склад рослин. Листя рослин виконують важ-

ливу санітарно-гігієнічну функцію. Деревні рослини у процесі фотосинтезу поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. Отже, вони оздоровлюють та поліпшують склад повітря.

Вони здатні поглинати токсичні гази, затримувати пилові частинки, накопичуючи шкідливі речовини у тканинах. Найкраще цю функцію виконують тополя пірамідална, дуб червоний, гірकोкаштан кінський, клен довгочерешковий. Крім цього, ці деревні рослини достатньо стійкі до викидів автотранспорту [11; 12].

Різні види дерев мають неоднакову ефективність у процесі газообміну, їх листя затримують різну кількість пилових часток. Наприклад, ефективність газообміну у сосни звичайної у 1,64, у липи широколистої у 2,54, у дубу звичайного у 4,5 і у тополі берлінської у 6,91 раза більша, ніж в ялини звичайної [13]. Тому під час створення декоративних насаджень треба враховувати ефективність газообмінну деревних рослин, оскільки від цього залежить склад повітря та рівень його забруднення димом, золою, сажею, пилом, газами, які потрапляють у дихальні шляхи людини і завдають шкоди її здоров'ю [13].

Встановлено, що середня концентрація сірчистого газу в озелененій зоні на відстані 500 м від джерела забруднення зменшується у 2 рази, сірководню – у 3 рази, оксидів азоту – у 12 разів, порівняно з неозеленою зоною. Доведено також, що запиленість повітря серед зелених насаджень значно нижча, ніж у житлових кварталах та промислових районах міст. Відомо, що листя різних видів дерев затримує неоднакову кількість пилу. Наприклад, запиленість берези у 2,5 рази, а хвойних дерев у 30 разів більша, ніж запиленість осики. У хвойних порід на одиницю ваги хвої осідає у 1,5 рази більше пилу ніж у листопадних рослин [11-13]. Крім того, запиленість повітря залежить від відстані до джерела забруднення, сезону року, видового складу, типу і конструкції зелених насаджень та їхньої площі. У повітрі великого парку з щільними насадженнями вміст пилу менший, ніж у парку такого самого розміру, але з розрідженим насадженням.

Важливим впливом деревних рослин на навколишнє середовище є насичення повітря легкими іонами та фітонцидами. Багаторічними дослідженнями встановлено, що найбільшу іонізуючу та фітонцидну дію проявляють такі рослини як *Junglans regia* L., *Populus × canadensis* Moench, *Syringa vulgaris* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Salix alba* L., *Tilia cordata* Mill., *Betula pendula* Roth, *Ulmus pumila* Pallas, *Padus avium* Mill., *Quercus robur* L. та *Q. rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Sorbus aucuparia* L., а також види роду *Juniperus*, *Populus* тощо [14-16].

Істотний вплив справляють зелені насадження на захист урбанізованих територій від шумового забруднення. Недостатньо озеленені внутрішньоквартальні території, щільна забудова, незадовільний стан самих деревних насаджень, а також активний розвиток не тільки наземного, але і повітряного транспорту, формують шумове навантаження міського середовища. Зменшення шуму у містах – гостра гігієнічна проблема, обумовлена зростаючими темпами урбанізації [17]. Оскільки більшість шкіл розташовані не тільки всередині забудови, а поблизу автошляхів з інтенсивним рухом, де у рази збільшується шумове навантаження, для успішного навчання учнів та їхнього психоемоційного стану достатньо важливо зменшувати рівень шуму через створення ефективних зелених насаджень.

Основним рішенням для пришкільних територій та міської забудови загалом є створення довговічних зелених насаджень. Аналіз літературних джерел показав, що різні породи рослин характеризуються різною здатністю захисту від шуму [1; 13].

Дослідження засвідчили, що листяні породи здатні поглинати до 25% звукової енергії, а 74% її відбивати і розсіювати [17]. А за даними В.П. Кучерявого, хвойні насадження знижують рівень шуму на 6-7 дБ ефективніше ніж листяні [13]. Також на зниження шуму впливають асортимент деревних порід, тип розміщення рослин у просторі, вік та щільність насаджень. Щільні насадження або групові посадки поглинають більше шуму ніж поодинокі дерева. Найкраще серед листяних порід шум поглинають *Robinia pseudoacacia*, різні види тополь: *Populus balsamifera* L., *P. nigra* L., *P. pyramidalis* Moench, *P. deltoides* Marsch. *P. alba* L. та інші, *Quercus robur* L. та *Q. rubra* L., серед чагарників – *Syringa vulgaris*, *Forsythia europaea* Degen & Bald, *Cotinus coggigria* Scop., *Viburnum opulus* L.

Високим ефектом захисту від шуму характеризується розміщення зелених насаджень поблизу джерел надходження шуму й одночасно об'єкта, для якого вони слугують бар'єром.

В урбанізованому середовищі деревна рослинність виконує функцію формування мікроклімату окремих мікрорайонів та територій. Як зазначають О.М. Байрак, В.М. Черняк, В.П. Кучерявий на озелененій та затіненій вулиці температура може бути на 4-5°C нижча, а відносна вологість на 10-15% вища, ніж на незатіненій та неозелененій [1; 13]. Тобто у зимовий період щільні насадження дерев та чагарників зменшують температуру повітря на кілька градусів та стримують силу вітру. Влітку, навпаки, всередині насаджень, внаслідок випаровування рослинами вологи та затінення, яке вони створюють, мікроклімат стає комфортнішим, температура знижується. Зважаючи на таку функцію, слід звернути увагу на вертикальне озеленення та використання декоративних деревних ліан в озелененні шкіл.

Рослини, що рекомендовані для посадки у загальноосвітніх закладах Херсона часто мають фітонцидні властивості, що також поліпшує склад повітря. Фітонцидні властивості мають такі дерева як липа серцелиста та крупнолиста, клен платанолистий та сріблястий, горіх волоський, тополі, ясені звичайний та зелений. Згідно з літературними джерелами, найбільші фітонцидні властивості проявляють хвойні рослини, однак в умовах міста Херсона вони застосовуються мало. Стійкими до жорстких умов міста та придатними для озеленення територій обмеженого користування виявились туя західна, біота, ялівець віргінський, звичайний та козацький.

Важливою властивістю є також зменшення швидкості вітру деревними рослинами. Оскільки $\frac{2}{3}$ днів міста є вітряними, тому для озеленення шкіл потрібно обирати вітростійкі деревні породи: *Aesculus hippocastanum*, *Acer platanoides* L., *Quercus robur* L. та *Q. rubra* L.

Для створення зелених насаджень на території шкіл є низка правил. Дерева підбирають не високі, листяно-декоративні або з декоративною хвоєю або кроною, гарноквітучі з приємним, але не різким запахом [1; 12; 18]. На території загальноосвітніх закладів не допускається висадка дерев, які мають шипи або колючки: терен (*Prunus spinosa* L.), гледичію (*Gleditsia triacanthos*), робінію псевдоакацію (*Robinia pseudoacacia*), ожину (*Eubatus* L.), обліпиху крушиноподібну (*Hippophae rhamnoides* L.), шипшину собачу (*Rosa canina* L.), глід

колючий (*Crataegus oxyacantha* L.), барбарис звичайний (*Berberis vulgaris* L.), магонію падуболисту, маклюру (*Maclura pomifera* (Raf.) Schneid.). Не висаджують поблизу шкіл рослини, які мають різкий нав'язливий неприємний запах: айлант найвищий (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), у безпосередній близькості до вікон шкіл не висаджують бузок звичайний та угорський (*Syringa vulgaris* та *S. Josikaea* J.Jacq. ex Rchb.), жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium* L.). Не можна висаджувати дерева та чагарники, які можуть нашкодити здоров'ю школярів, це такі отруйні рослини, як тис ягідний (*Taxus baccata* L.) – рослина, в якій отруйні усі частини рослини: хвоя, кора, шишкоягоди, бобівник (*Laburnum anagyroides*) – має отруйне насіння, жимолость татарська (*Lonicera tatarica* L.), магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.), сумах (*Rhus typhina* L.) – отруйні плоди. Також не рекомендується висаджувати рослини-алергени, а ті, що вже є у насадженнях, поступово замінювати. Заборонені також такі трав'янисті рослини, як белена чорна (*Hyoscyamus niger* L.), ясенець (*Dictamnus albus* L.), дурман (*Datura metel* L.), цикута (*Cicuta virosa* L.), наперстянка (*Digitalis purpurea* L.), осінник (*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.), молочаї (*Euphyrbia*), латук отруйний (*Lactuca virosa* L.), рицина звичайна (*Ricinus communis* L.), лаконос американський (*Phytolacca americana* L.) та інші.

За результатами наших багаторічних спостережень та аналізу літературних джерел пропонуємо розширити асортимент деревних рослин, шляхом введення до озеленення загальноосвітніх закладів таких порід: клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), прирічний (*Acer ginnala* (Maxim.) Maxim.), татарський (*Acer tataricum* L.), клен французький (*Acer monspessulanum* L.) та клен сахарний (*Acer saccharophorum* K.Koch), липу широколисту (*Tilia platyphyllos* Scop.), березу пухнасту (*Betula pubescens* Ehrh.) й бородавчасту (*Betula pendula* Roth.), ялину колючу (*Picea pungens* Engelm.), горобину звичайну (*Sorbus aucuparia* L.), види роду дуб (*Quercus*), ясен (*Fraxinus*), до існуючих видів роду тополя замість тополі пірамідальної слід включити тополя Симона (*Populus simonii* Carriere). Активно слід впроваджувати в озеленення перцис канадський та європейський (*Cercis canadensis* L., *C. siliquastrum* L.), сливу Піссарда (*Prunus cerasifera* Ehrh. var. *pissardii* (Carriere) L. H. Bailey), скумпію звичайну (*Cotinus coggygria* Scop.), бундук дводомний (*Gymnocladus dioica* (L.) K.Koch). Доречними в озелененні будуть самшит вічнозелений (*Vuxus sempervirens* L.) та напіввічнозелений низькорослий чагарник кизильник горизонтальний (*Cotoneaster horizontalis* Decne.).

З чагарників слід використовувати бузок звичайний (*Syringa vulgaris*) і угорський (*Syringa Josikaea*), садовий жасмин (*Philadelphus* L.) або чубушник, різні види спіреї (*Spiraea*), сніжноягідник, лох сріблястий (*Elaeagnus argentea* Pursh), акацію жовту (*Caragana arborescens* Lam.), бересклет бородавчастий (*Euonymus verrucosus* Scop.), калину звичайну (*Viburnum opulus*), форзиція (*Forsythia ovata* Nakai). Найціннішими декоративними видами чагарників вважаються гортензія (*Hydrangea*), калина звичайна (*Viburnum opulus*). У затінених місцях рекомендується висаджувати стійкі до затінення породи чагарників: бересклет бородавчастий (*Euonymus verrucosus* Scop.), іргу (*Amelanchier*), сніжноягідник (*Symphoricarpos* L.).

Ширшого застосування заслуговують такі представники голонасінних як кипарисовик Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murray bis) Parl.) та кипарисовик горіхоплідний (*Chamaecyparis pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl.), гінкго

дволопатева (*Ginkgo biloba* L.) ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.) особливо декоративна форма голуба, декоративні форми роду *Thuja* L. та *Juniperus* L.

Збільшення кількості вічнозелених голонасінних рослин на територіях загальноосвітніх закладів не тільки наситять повітря фітонцидами, але і нададуть привабливого вигляду зеленій зоні в усі сезони року.

Висновки. Питання озеленення шкіл постало останнім часом досить гостро. Це пов'язано з тим, що більшість з об'єктів озеленення створені 30-50 років тому. Частина з них знаходиться у незадовільному стані, частина насаджень є пошкодженими хворобами або шкідниками, частина чагарникових насаджень є загущеними, більшість потребує рубок догляду, прорідження та санітарних рубок. З радянських часів асортимент порід для озеленення загальноосвітніх навчальних закладів морально застарів, потребує перегляду та розширення.

Залишати питання без розгляду неможливо, адже зелені насадження виконують низку важливих для закладів освіти функцій: санітарно-гігієнічну, оздоровлюють та поліпшують склад повітря; мають тонізуючу та заспокійливу дію; виконують функцію психосоматичного фактора, сприятливо впливаючи на настрій школярів, знижують втому та нервову навантаженість; зменшують шумове забруднення; поліпшують архітектурний вигляд навчального закладу, навчально-виховну тощо.

Природно-кліматичні особливості міста Херсона накладають свій відбиток на підбір видового складу деревних та чагарникових порід. У роботі ми запропонували ретельно підібраний перелік деревних рослин для створення насаджень навколо навчальних закладів. Адже розширення видового спектра розширить можливості зеленої зони виконувати всі покладені на неї функції одночасно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Байрак О.М., Черняк В.М. Наукові принципи оптимізації пришкольніх насаджень. *Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги*. 2009. № 7-8. С. 2-5.
2. Бульгин Н.Е. Дендрологія. М.: Агропромиздат, 1991. 352 с.
3. Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: Довідник. Ч. II / укладачі М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с., іл.
4. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія: навч. посібник. К.: Вища школа, 2003, 199 с.: іл.
5. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Гос. Изд.-во лит.-ры по строительству, архитектуре, 1960. 672 с.
6. Липа О.Л. Дендрологія з основами акліматизації. К.: Вища школа, 1977. 224 с.
7. Определитель высших растений Украины. К.: Наук. Думка, 1987. 548 с.
8. Рубцов Л.И. Проектирование садов и парков. М.: Изд.-во лит. по строительству, 1964. 234 с.
9. Щепотьев Л.Ф. Дендрологія. К.: Вища школа, 1990. 287 с.
10. Бойко Т.О., Шмігель А., Мігуля О. Екологічні основи озеленення загальноосвітніх закладів міста Херсона. *IV Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва»* (27-28 квітня 2017 року, м. Тернопіль). Тернопіль: Крок, С. 55-57.

11. Пастернак П.С. та ін. Довідник з агролісомеліорації / за ред. П.С. Пастернака. Київ: Урожай, 1973. 288 с.
12. Совгіра С.В., Гончаренко Г.Є., Містрякова Л.М., Гензьора Т.М. Екологія: озеленення навчального середовища. К.: Наук, світ., 2010. 210 с.
13. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: підручн. Львів: Світ, 2005. 456 с.
14. Володарець С.О. Фітонцидна активність деревно-кущових листяних рослин в урбаносередовищі. *Питання біоіндикації та екології*. 2012. Вип. 17, № 1. С. 95-100.
15. Karl M., Guenther A., Köble R., Leip A. and Seufert G. A new European plant-specific emission inventory of biogenic Volatile organic compounds for use in atmospheric transport models. *Biogeosciences*. 2009. № 6. P. 1059-1087.
16. Karlic J.F., Pittenger R.D. Urban trees and ozone formation: a consideration for large scale plantings. *University of California Agricultural and Natural Resources*. 2012. № 3. P. 1-9.
17. Озеленення дитячого садочка «Софійка» в місті Умань. URL: https://knowledge.allbest.ru/agriculture/2c0a65635b2bd69a5c53b88521206c37_0.html (дата звернення 27.01.2018)
18. Гончаренко Г.Є., Берчак В.С., Берчак М.С. Моніторинг зовнішнього озеленення загальноосвітніх навчальних закладів. *Природничі науки і освіта: зб. наук. праць прир.-геогр. фак-ту*. Умань: Сочінський, 2011. С. 39-43.

УДК 632.523:636.083.314:631.95

ПРОФІЛАКТИКА ЗАХВОРЮВАНЬ, ВИКЛИКАНИХ ОТРУЙНИМИ РОСЛИНАМИ ПАСОВИЩНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ

Бондар Л.П. – к.б.н., доцент,
Одеський державний аграрний університет

Проаналізовано строки появи та вплив отруйних рослин пасовищного біогеоценозу на сільськогосподарських тварин. Запропоновані заходи боротьби і способи запобігання отруєння такими рослинами тварин на пасовиськах.

Ключові слова: пасовищні біогеоценози, лікарські, кормові, шкідливі та отруйні рослини, токсикози, кормові отруєння.

Бондарь Л.Ф. *Профилактика заболеваний, вызванных ядовитыми растениями пастбищных биogeоценозов*

Проанализированы сроки появления и влияние ядовитых растений пастбищного биogeоценоза на сельскохозяйственных животных. Представлены приемы борьбы и меры по предупреждению отравлений ядовитыми растениями животных на пастбищах.

Ключевые слова: пастбищные биogeоценозы, лекарственные, кормовые и вредные ядовитые растения, токсикозы, кормовые отравления.

Bondar L.F. *Prophylaxis of diseases caused the poisonous plants of pascual biogeocenozy*

The terms of appearance and influence of poisonous plants of pascual geobiocenosis are analysed on agricultural zoons. The receptions of fight and measure are presented on warning of poisonings the poisonous plants of zoons on pastures.

Key words: pascual biogeocenozy, medical, forage and harmful poisonous plants, toksikozy, forage poisonings.

Постановка проблеми. Більшість трав'яних біогеоценозів (культурні і природні) використовуються для випасу сільськогосподарських тварин, тому вони мають велике народногосподарське значення.

У пасовищних біогеоценозах проростають як кормові, так і отруйні рослини. Кормова цінність сіножатей (лугів) і пасовищ іноді сильно знижується від проростання на них отруйних і шкідливих рослин. Переважна частина отруйних і шкідливих рослин поширена на сирих луках і пасовищах, а також вони ростуть на пасовищах з низькою продуктивністю [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кормові отруєння тварин, що викликані отруйними рослинами, приносять значну шкоду тваринництву: хвороби тварин або їх загибель. Це пов'язано з тим, що через отруєння отруйними рослинами з року у рік гине досить велика кількість тварин різних видів, і крім того, відбувається значна втрата сільськогосподарської продукції і зниження працездатності тварин після їх одужання.

Кормові отруєння, пов'язані з отруйними рослинами можуть іноді викликати отруєння і у людей, що споживають м'ясо і інші продукти сільськогосподарських тварин, що отруїлися [2].

У процесі тривалої еволюції тварини придбали здатність вибирати і поїдати корисні для організму види трав, залишаючи шкідливі – колочі і отруйні рослини. Ця життєво важлива фізіологічна реакція, забезпечує екологічно оптимальне годування тварин може змінюватись під впливом екологічних факторів. Але смакова вибірковість у диких тварин виражена сильніше, ніж у свійських, тому ризик отруєння свійських тварин значно вищий.

Часто токсикози реєструються весною. Це пояснюється тим, що у зимовий період тварини не отримують свіжого, зеленого корму, тому у перші дні з жадністю поїдають соковиту траву, у тому числі і отруйні рослини. Крім того, отруйні рослини бувають і у сіні, силосі, сінажі, а насіння їх у фуражному зерні.

Постановка завдання. Збираючи гербарій на луках і пасовищах, у лісі і у полі, необхідно вивчити, коли саме цвітуть призначені для збору види трав на протязі вегетаційного періоду. Це потрібно знати для того, щоб можна було своєчасно вжити заходів боротьби зі шкідливими і отруйними травами.

Виклад основного матеріалу досліджень. Основна маса отруйних, лікарських і шкідливих трав росте і розвивається у весняно-літній період. Особливо важливим періодом у їх появі є кінець квітня – початок травня. У цей час необхідно бути особливо уважним, тому що весною худоба, виходячи на пасовище чи вигін, з жадобю кидається на різну зелень, поїдаючи трави, які літом і восени вона обходить. За період з кінця квітня або з початку травня з'являється і зацвітає основна маса отруйних і лікарських рослин.

У березні і пізніше зацвітають такі рослини: копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), пшінка весняна (*Ficaria verna* Huds.), анемона дібровна (*Anemone nemorosa* L.), анемона жовтецева (*Anemone ranunculoides* L.).

У квітні цвітуть: горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.), простріл чорніючий (*Pulsatilla nigricans* Stork), калюжниця болотна (*Caltha palustris* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), первоцвіт лікарський (*Primula officinalis* L.), конвалія травнева (*Convallaria majalis* L.).

На забур'яненних ділянках лісів, ярів, пустирів зацвітає чистотіл великий (*Chelidonium majus* Z.). Вся ця група рослин належить до отруйних і лікарських.

У травні також цвіте значна кількість отруйних і лікарських рослин: анемона лісова (*Anemone sylvestris* L.), кульбаба звичайна (*Taraxacum officinale*

Webb.ex Wigg), гусячі лапки (*Potentilla anserina* L.), жовтець їдкий (*Ranunculus acris* L.), жовтець повзучий (*Ranunculus repens* L.).

До кінця травня і на початку червня на луках і у лісах зацвітають: кіркзон звичайний (*Aristolochia clematitis* L.), паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), блекота чорна (*Huoscymus niger* L.) і багато видів молочаю.

У липні зацвітає більшість рослин родин пасльонових, зонтичних, хрестоцвітних, а також чемериця біла (*Veratrum album* L.), цикута отруйна (*Cicuta virosa* L.) та інші рослини.

У серпні – жовтні з отруйних і лікарських рослин зацвітають полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), тютюн (*Nicotiana tabacum* Z.), махорка (*Nicotiana rustica* L.). У цей період продовжують цвісти і ті рослини, що зацвіли пізніше.

Наведений календар дає можливість орієнтуватися у природі при зборі отруйних, лікарських і шкідливих рослин.

Захист тварин від захворювань у літній пасовищний період є складною еколого-ветеринарною проблемою, яка стосується багатьох аспектів діяльності ветеринарних спеціалістів. Пасовища для випасання тварин – це БГЦ як екологічний чинник, який впливає на стан трави і ґрунту. Поїдаючи траву, тварини задовольняють потреби організму у корисних речовинах, мінеральних солях, амінокислотах і вітамінах, в яких містяться БАР. Ветеринарні фахівці роботу щодо прогнозування захворюваності тварин, які переходять на пасовище, починають заздалегідь: попередньо оглядають пасовища, виявляють наявність чагарників, місць поховання трупів, благополуччя місць щодо ґрунтових інфекцій (сибірка, емкар, брадзот, стовбняк та ін.), стан місцевості, рівень ґрунтових вод. У перші дні випасу після зимового утримання тварин бажано випасати на ділянках, де отруйних рослин зустрічається мінімальна кількість. Випасання голодних, виснажених тварин примушує їх на вимушене поїдання отруйних рослин з усіма небажаними наслідками [3, с. 129-134; 4, с. 84]. Тому спеціалісти ветеринарної медицини повинні досконало знати видовий склад та особливості токсичної рослинності на пасовищах, берегах і полях у зоні обслуговування, постійно контролювати ботанічний склад пасовищ і забороняти випасання сільськогосподарських тварин на небезпечних ділянках.

Особливу увагу звертають на наявність у траві шкідливих (ковила, пустирник), отруйних (люпин, жовтець, чемериця, дурман та ін.) рослин. Ці рослини можуть стати причиною травмування слизової оболонки рота, шкіри, скелетних м'язів, а іноді внутрішніх органів. Деякі види рослин засмічують шерсть овець і кіз. До таких рослин належать: бодяк ланцетоподібний, волошка розкидиста, дурнишник звичайний і колючий (городній реп'ях), липучка звичайна, лопух повстаний (реп'ях), гострик простягнена, тирса (ковила волосиста), чорнокорінь лікарський, мишій кільчастий. Отруйні рослини, за даними І.А. Гусиніна [5, с. 20-40], можуть викликати отруєння з клінічною картиною ураження ЦНС: токсикози – з ознаками ураження серцевого м'язу; впливати на якість тваринницької продукції (гіркий смак молока, часниковий запах та ін.).

Деякі діючі речовини рослин, у залежності від доз їх застосування, можуть бути віднесені до різних груп. У дуже малих дозах вони мають лікувальні властивості, у більших же призводять до отруєння.

Отруйні рослини поділяються на дві групи: 1) рослини, отруйні у всіх своїх частинах (листяках, стеблах, бруньках, коренях); 2) рослини, отруйні лише у деяких частинах.

Для ветеринара важливо знати, яка саме частина рослини використовується як лікарська – надземна чи підземна. Якщо отруйними є надземні части-

ни, то вони можуть бути небезпечні для всіх травоядних тварин, при вмісті отруйних речовин у коренях, кореневищах, цибулинах; ці рослини у більшості шкідливі для свиней, хоча бувають випадки отруєння корів кореневищами цикути отруйної.

Токсичність рослин залежить від утворення і наявності у них хімічних сполук. У рослинах можуть бути такі основні групи хімічних речовин: алкалоїди, глюкозиди, ефірні олії (терпени, камфори), органічні кислоти, лактони, барвники та ін. Найчастіше зустрічаються алкалоїди.

Отруйні рослини діють на тварин дуже складно і різноманітно. Тому вивчення отруйних рослин проводиться відповідно до класифікації за клінічною (фізіологічною) картиною отруєння (по Гусиніну). Отруйні рослини об'єднані (умовно) у групи і підгрупи за аналогією їх фізіологічної дії на організм сільськогосподарських тварин. При отруєнні отруйними рослинами часто переважають симптоми ушкодження центральної нервової системи, шлунково-кишкового тракту, дихальних шляхів, порушення серцево-судинної діяльності та ін. Тобто, спостерігаються певні ознаки спрямованої дії отруйних речовин, що містяться у них на систему органів або певний орган. Відповідно до класифікації отруйних рослин за клінічною картиною отруєння, всі отруйні рослини, що вивчаються та найчастіше зустрічаються у нашій флорі згруповані і об'єднані у 12 груп. І тільки перша група отруйних рослин підрозділяється на 4 підгрупи у зв'язку з тим, що токсична дія отруйних рослин на центральну нервову систему супроводжується досить часто, з рядом розладів з боку інших органів і систем органів.

Таблиця

**Групи отруйних рослин за аналогією їх фізіологічної дії
на організм сільськогосподарських тварин**

№ пп	Група рослин за впливом їх на тварин	Представники
1	Рослини з переважною дією на центральну нервову систему	віх отруйний, блекота чорна, дурман звичайний і т.д.
2	Рослини, які переважно діють на шлунково-кишковий тракт і одночасно діють на ЦНС і нирки	молочай гострий, паслін чорний, березка польова і т.д.
3	Рослини, які переважно діють на органи дихання і травневий тракт	редька дика, гірчиця польова і т.д.
4	Рослини, які діють на сольовий обмін	щавель гороб'ячий
5	Рослини з переважною дією на серце	конвалія травнева, тюльпан Шренка і т. д.
6	Рослини з переважною дією на печінку	жовтозілля Якова, люпин жовтий
7	Рослина, яка викликає ознаки геморалічного діатезу	буркун лікарський
8	Рослини з переважною дією на нирки та сечовидільні шляхи	ластовень лікарський
9	Рослини, які впливають на процеси тканинного дихання (викликають явища асфіксії)	коношина повзуча, віка посівна
10	Рослини, які підвищують чутливість тварин до дії сонячного світла (фотосенсибілізуючі)	гречка їстівна, просо посівне і т.д.
11	Рослини, які викликають захворювання з характером вітамінної недостатності	хвощ польовий, орляк звичайний
12	Рослини, які порушують статеву діяльність у тварин	коношина червонувата, к. підземна; к. повзуча, соняшник однорічний

До рослин, гнітючих і паралізуючих центральну нервову систему, відносяться: мак дикий самосійка, чистотіл великий, плевел п'янкий, жабрій ладаний, чистець прямий. До рослин, що викликають пригнічення і параліч центральної нервової системи і одночасно вражаючим шлунково-кишковий тракт, відносяться: аконіт протиотруйний, сокирки польові, чемериця біла, хвилівник звичайний, болиголов плямистий, гармала звичайна. Рослини, що викликають ураження органів дихання та травного тракту тварин: гірчиця польова, хрінниця пронизаноліста, різущка отруйна, редька дика. До рослин, що викликає ураження серця тварин, відносяться: вороняче око звичайне, горицвіт весняний, конвалія травнева, наперстянка пурпурна, тюльпан Шренка та ін. Рослинами, що викликають ураження печінки у тварин, є жовтозілля Якова, люпин жовтий. Рослинами, вражаючими нирки і сечовидільні шляхи у тварин, є ластовень лікарський.

Водночас боротьба з природними заростями отруйних рослин не завжди виправдана, тому що вони можуть входити до категорії рідкісних та зникаючих (занесених до Червоної книги), практично цінних (джерела лікарських, інсектицидних тощо). Багато з них є корисними компонентами природних екосистем (нектароносні, мікоризоутворюючі, лікарські для багатьох тварин тощо). Катастрофічне зменшення генофонду і площі поширення сировинних рослин у результаті антропогенного впливу, а також активна боротьба з бур'янами і шкідливими рослинами примушують створювати спеціалізовані плантації деяких отруйних рослин (блекоти чорної, дурману звичайного та ін.).

Висновки і пропозиції. Основними заходами боротьби з отруйними та шкідливими рослинами на сінокосях і пасовищах є прополка або скошування у ранній фазі вегетації, підсів насіння бобово-злакових трав, в окремих випадках – застосування гербіцидів або переорювання засмічених ділянок, поверхневе і корінне поліпшення луків і пасовищ.

Профілактика захворювань тварин, спричинених отруйними і шкідливими рослинами повинна базуватись на виконанні наступних заходів:

- 1) не випасати тварин на ділянках з отруйними рослинами та контролювати ботанічний склад травостою на пасовищах, особливо на весні й восени;
- 2) покращувати стан пасовища, застосовуючи відповідні агроеліоративні заходи (правильні сівозміни, глибока оранка, очищення насінного матеріалу, осушення, знищення бур'янів і отруйних рослин, у тому числі гербіцидами);
- 3) не згодовувати тваринам сіна й зерна, засмічених отруйними рослинами.
- 4) велике значення має підгодівля тварин при перегонах і ранньому вигоні на пасовища, оскільки голодні тварини поїдають, не розбираючись, будь-яку рослинність, а разом з нею отруйні і шкідливі рослини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. К.: Наук. думка, 1991. 168 с.
2. Уразаев Н.А. Профилактика болезней животных на пастбищах Нечерноземья. Л.: Колос, 1983. 192 с.
3. Бондарь Л.Ф. Ядовитые растения пастбищных биогеоценозов и их влияние на организм животных. *Аграрний вісник Причорномор'я. Ветеринарні науки*: зб. наук. пр. Одеса: ОДАУ, 2006. Вип. 33. С. 129-134.

4. Бондар Л.П. Екологічні принципи реставрації деградованих пасовищних агроландшафтів. *Аграрна наука та практика на сучасному етапі розвитку: досвід, проблеми та шляхи їх вирішення. Міжнародна науково-практична конференція* (м. Львів 16-17 березня 2012 р.). Львів: Львівська аграрна фундація, 2012. С. 84-85.

5. Гусынин И.А. Ядовитые растения и вызываемые ими отравления сельскохозяйственных животных. *Госиздат с.-х. литературы*. М., 1958. С. 20-40.

УДК 504.4:001.8(477.62)

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЛОКАЛЬНИХ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО

Войтенко Л.В. – к.х.м., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Строкаль В.П. – к.пед.н., доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Миرونюк О.О. – студент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті викладено матеріали сезонного моніторингу параметрів складу води (перманганатної окиснюваності, загальної та карбонатної твердості, сухого залишку, вмісту нітратів) двох джерел децентралізованого водопостачання міста Кам'янець-Подільського. Показано, що вода обох колодязів характеризується високим рівнем антропогенного забруднення. Його маркером є високий вміст нітратів та розчинених органічних сполук. Внаслідок значного перевищення санітарно-хімічних показників безпечності та якості ці вододжерела не можна використовувати для задоволення питних потреб. Існують певні ризики під час використання цих вод для зрошення (біообростання, відкладення солей твердості на поверхні водорозподільної мережі). За екологічною класифікацією воду місцевих колодязів слід віднести до дуже забрудненої.

Ключові слова: ґрунтові води, нітрати, окиснюваність, твердість, питна вода, зрошення.

Войтенко Л.В., Строкаль В.П., Миرونюк О.А. Экологическая оценка локальных водных ресурсов на примере города Каменца-Подольского

В статье изложены материалы сезонного мониторинга параметров состава воды (перманганатной окисляемости, общей и карбонатной жесткости, сухого остатка, содержания нитратов) двух источников децентрализованного водоснабжения города Каменца-Подольского. Показано, что вода обоих колодцев характеризуется высоким уровнем антропогенного загрязнения. Его маркером является высокое содержание нитратов и растворенных органических соединений. Вследствие значительного превышения санитарно-химических показателей безопасности и качества эти водоисточники нельзя использовать для удовлетворения питьевых потребностей. Существуют также определенные риски при использовании этих вод для орошения (биообрастание, отложение солей жесткости на поверхности водораспределительной сети). По экологической классификации воду местных колодцев следует отнести к очень загрязненной.

Ключевые слова: ґрунтовые воды, нитраты, окисляемость, жесткость, питьевая вода, орошение.

Voitenko L.V., Stokal V.P., Myronyuk O.O. Ecological Assessment of Local Water Resources on the example of Kamianets-Podilskiy City

Disintegration of the state monitoring system of water resources in Ukraine has led to an increasing of their pollution level. Extra pollutant levels in potable water are a result of outdated water treatment technologies, the water distribution networks deterioration. Low quality of water negatively affects into life span of the Ukrainians. The situation with local sources of water supply is even worse. Therefore it was solved to study the water quality of dug wells in Kamianets-Podilskiy city, which is situated in western Ukraine. Water of these sources is used for drinking and household purposes; sometimes – for irrigation of a croft. For the assessment of local water sources quality it was done a seasonal monitoring of water composition parameters (permanganate index, total and carbonate hardness, dry residue, nitrate content). It was analyzed the water samples of two sources of decentralized water supply. It is established that the water of both boreholes is characterized by a high level of anthropogenic pollution. Their markers are a high nitrates and dissolved organic compounds content. It is observed the major difference between nitrates level. Water of the 1st well includes extremaly high concentrations (untill 180 mg/L), while the 2^d – near 40 mg/L. This fact means that the main source of nitrates is a household pollution. Due to a significant excess of sanitary and chemical safety and quality indicators, these water sources cannot be used for drinking consumption. There are also certain risks when using these waters for irrigation (bio-growth, deposition of hardness salts on the surface of the water distribution network). According to the ecological classification, the water of local wells should be classified as very contaminated.

Key words: *groundwater; nitrates, oxidation, hardness, drinking water; irrigation.*

Постановка проблеми. Руйнування системи державного контролю за станом водних ресурсів України призвело до збільшення рівня забруднення водних джерел. Внаслідок використання застарілих технологій водопідготовки, зношеності водорозподільних мереж у питну воду потрапляє значна кількість забруднювачів, що негативно впливає на тривалість життя населення України [1]. Свідченням цього є спалахи гепатиту А (хвороби Боткіна) протягом січня–лютого 2018 р. в Миколаєві, де джерелом зараження стала доочищена вода з пункту розливу, та в Балаклійському районі Харківської області, де збудник виявлено у криничній воді.

Внаслідок біогеохімічних ендемічних особливостей питна вода у деяких регіонах України характеризується незбалансованим мінеральним складом (недостача йоду, недостача або надлишок фтору, висока твердість, лужність тощо), що негативно відображається на здоров'ї українців. Через підвищений вміст нітратів, високу мінералізацію води страждає населення південних регіонів. Особливо ця проблема стосується сільських територій [2].

Таким чином, моніторинг якості децентралізованих водних джерел України, оцінювання їх екологічного стану та придатності для різних видів водоспоживання є проблемою загальнодержавного значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання оцінки якості води в Україні інтенсивно вивчаються. Слід відзначити вагомий внесок В.К. Хільчевського, В.В. Гончарука, С.І. Сніжка, А.В. Яцика, В.С. Жукинського, А.П. Чернявської та інших вчених. Особливої актуальності набули дослідження, що вивчають методи комплексного оцінювання якості води для різних видів водокористування та функціонування водних біогеоценозів (Р.К. Хортон, Т. Абассі, Е.С. Бікбулатов, А.Д. Сьютадіан). Особливо слід відзначити широке використання методів кваліметрії для організації моніторингу та моделювання стану водних ресурсів та якості води [3; 5].

Постановка завдання. Мета роботи – здійснити екологічну оцінку якості води та ризики її питного і побутового використання на прикладі децентралізованих вододжерел міста Кам'янця-Подільського.

Методика проведення досліджень. Програма досліджень включала сезонний відбір проб води за вимогами [6], лабораторний аналіз визначання показників в умовах стаціонарної вимірювальної лабораторії за низкою ключових фізико-хімічних, фізико-токсикологічних показників, які нормуються для різних видів водокористування та визначають функціонування водних екосистем [7]. На жаль, оцінити тривалу динаміку зміни якості води не вдалося, оскільки жодної інформації про якість води в об'єктах дослідження за попередні роки немає.

Об'єкти досліджень – два колодязі приватної форми власності: *1* – на вул. Червоноармійська, 9; *2* – на вул. Аеропортній, 13. Вода використовується для питних, побутово-господарчих цілей, а також для зрошення. У таблиці 1 представлено перелік досліджених параметрів якості води. Методи визначання відповідали тим, які встановлено в ДСанПіН 2.2.4-171.10 [8].

Таблиця 1

**Характеристика санітарно-хімічних показників
безпеки та якості води та методів їхнього визначання**

№ з/п	Найменування показників	Одиниці вимірювання	Нормативи для питної води з колодязів та каптажів джерел [8], не більше	Метод визначання
1.	Окиснюваність перманганатна (за Кубелем)	мг О/дм ³	5,0	Перманганатометрія
2.	Нітрати (по NO ₃ ⁻)	мг/дм ³	50,0	Фотометрія
3.	Твердість загальна	ммоль/дм ³	10,0; 1,5-7,0*	Комплексонометрія
4.	Твердість карбонатна (лужність)	ммоль/дм ³	Не нормується, 0,5-6,5*	Нейтралізація
5.	Сухий залишок (загальна мінералізація)	мг/дм ³	1500 200-500*	Гравіметрія

* показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води [8]

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати сезонного моніторингу проб води, відібраних протягом 2017–2018 рр. із вододжерел м. Кам'янець-Подільського, представлено в табл. 2 та 3.

Таблиця 2

Результати моніторингу проб води децентралізованого джерела 1

Показники, одиниці вимірювання	Сезон		
	Літо 2017 р.	Осінь 2017 р.	Зима 2018 р.
Окиснюваність перманганатна (за Кубелем), мг О/дм ³	24,8 ± 0,5	16,8 ± 0,3	31,2 ± 0,6
Нітрати (по NO ₃ ⁻), мг/дм ³	Не визначали	120,4 ± 10,4	179,4 ± 16,5
Твердість загальна, ммоль/дм ³	18,1 ± 0,3	18,1 ± 0,4	18,0 ± 0,4
Твердість карбонатна (лужність), ммоль/дм ³	9,0 ± 0,2	8,4 ± 0,1	8,4 ± 0,1
Сухий залишок (загальна мінералізація), мг/дм ³	1300 ± 26	1460 ± 17	1660 ± 33

Таблиця 3

Результати моніторингу проб води децентралізованого джерела 2

Показники, одиниці вимірювання	Сезон		
	Літо 2017 р.	Осінь 2017 р.	Зима 2018 р.
Окиснюваність перманганатна (за Кубелем), мг О/дм ³	21,6 ± 0,4	24,6 ± 0,6	38,3 ± 0,6
Нітрати (по NO ₃ ⁻), мг/дм ³	40,2 ± 3,8	40,3 ± 4,0	42,5 ± 4,3
Твердість загальна, ммоль/дм ³	11,7 ± 0,2	11,8 ± 0,3	11,7 ± 0,2
Твердість карбонатна (лужність), ммоль/дм ³	9,0 ± 0,2	8,8 ± 0,1	8,6 ± 0,1
Сухий залишок (загальна мінералізація), мг/дм ³	920 ± 18	921 ± 18	920 ± 17

Аналіз даних, наведених в таблицях 2 та 3, свідчить про такі тенденції щодо якості децентралізованих джерел м. Кам'янець-Подільського:

1) *Вплив природно-кліматичних чинників* на формування мінерального складу води. Їх можна оцінити за параметрами загальної твердості, карбонатної твердості, показником сухого залишку. Порівняльний аналіз свідчить про те, що колодязі живляться із різних водоносних горизонтів, оскільки показник загальної твердості = 18,0 та 11,7 ммоль/дм³ відповідно, хоча лужність фактично збігається. Сухий залишок також відрізняється в середньому на 20%. Отже, водоносні горизонти формуються у контакті з вапняками та карбонатними ґрунтами, що характерно для цієї гідрохімічної області. Незначні сезонні коливання таких показників складу ґрунтових вод свідчать про те, що водний режим джерел відносно стабільний.

2) За показниками перманганатної окиснюваності (далі – ПО) та вмісту нітратів можна оцінити *рівень антропогенного забруднення* води. Слід зазначити, що ПО може бути зумовленою як надходженням до водоносного горизонту поліютантів антропогенного походження, так і природних органічних сполук типу гумінових кислот. Тому саме сезонний моніторинг дозволить виявити джерела походження органіки, розчиненої у воді. Нітрати – однозначний маркер антропогенного забруднення ґрунтових вод. Так, методом радіоізотопного аналізу встановлено, що джерелами їх нітратного забруднення є відходи тваринництва і побутові стоки, а не внесення мінеральних добрив, як вважалося раніше [9]. Крім того, присутність нітратів опосередковано свідчить про можливе мікробіологічне забруднення.

Аналіз показника ПО свідчить про те, що до водоносного горизонту надходять значні кількості органічних сполук, оскільки сезонні коливання становлять ± 40÷46%. Цей факт не можна пояснити лише природними чинниками. Відповідно до проекту методики екологічної оцінки поверхневих вод за відповідними категоріями [10] для поверхневих вод показник ПО, що перевищує 20 мг О/дм³, характерний для найгіршої якості води – V класу, 7 категорії. Очевидно, що й ґрунтові води, для яких аналогічну методику ще не розроблено, також слід вважати сильно забрудненими.

Дані моніторингу вмісту нітратів свідчать про різний рівень антропогенного навантаження. Так, у колодязі 1 дуже високий вміст нітратів, який сягає максимуму в зимовий період 2018 р., свідчить про тривалий період забруднення водоносного горизонту. Одержані результати погоджуються із загальновідомими даними щодо сезонної динаміки нітратного забруднення ґрунтових

вод [11]. У воді колодязю 2 протягом всього періоду дослідження вміст нітратів коливався незначно, на рівні 41 ± 2 мг/дм³. Це значення можна вважати величиною фонового нітратного забруднення ґрунтових вод на території проведення дослідження. Крім того, присутність нітратів свідчить про довготривалий період забруднення, який може сягати 20 років і більше [10].

Отже, екологічна оцінка досліджених вододжерел м. Кам'янець-Подільський свідчить про те, що вони характеризуються високим рівнем антропогенного забруднення. Вода колодязю 1 забруднена значно більше, ніж колодязю 2.

Оцінка придатності вододжерел для різних цілей водопостачання. Досліджені вододжерела використовуються для задоволення *питних потреб* людей. Тому для оцінювання якості слід звернутися до вимог [8], які нормують параметри для споживання води людиною. Аналіз свідчить (табл. 1, 2), що вода колодязю 1 за всіма параметрами не відповідає встановленим нормативам – ні санітарно-хімічним показникам безпечності та якості, ні параметрам фізіологічної повноцінності мінерального складу. Вода тверда, забруднена нітратами та органічними сполуками. Тому вживати її для питних цілей не можна в жоден із сезонів з огляду на дані нашого дослідження. Аналогічний висновок можна зробити і для води колодязю 2, за винятком нижчого вмісту нітратів, який незначно нижчий за гранично допустиму концентрацію (на 20%). Таку воду не слід вживати дітям, особливо немовлятам, для яких існує підвищений ризик метгемоглобінаемії, яку спричинює нітратне отруєння [2].

Використання води колодязів 1 та 2 для зрошення також не може вважатися повністю безпечним через високий солевміст та можливі ризики для водорозподільної мережі (відкладення солей твердості на внутрішній поверхні розпилювачів, біобростання через високий вміст нітратів та органічних сполук) [12].

Висновки і пропозиції. Аналіз інформації про екологічну оцінку якості водних ресурсів України свідчить про зростання рівня їх забруднення. На прикладі результатів сезонного моніторингу параметрів складу води двох колодязів на території міста Кам'янець-Подільського показано, що ґрунтові води дуже вразливі до дії антропогенного тиску. Маркерами забруднення є високий вміст нітратів та розчинених органічних сполук. Вода цих джерел не є придатною для питного водопостачання, вона обмежено придатна для зрошення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рациональное використання та відновлення водних ресурсів. Монографія / за заг. ред. В.П. Фещенка. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 250 с.
2. Копитін А.М., Слободенюк І.П. Сільське питне водопостачання в Україні: практичний збірник. Київ: DESPO, 2011. 180 с.
3. Розенталь О.М., Авербух А.И. Оценка соответствия качества вод установленным требованиям. *Вода: химия и экология*. 2010, № 11. С. 47–52.
4. Abbasi T., Abassi S. Water quality indices. Amsterdam: Elsevier Sci Ltd, 2012. 384 p.
5. Вербецька К.Ю. Порівняльний аналіз методик оцінки якості поверхневих вод (на прикладі типової р. Губісцкалі). *Вісник Нац. ун-ту водн. госп. та*

природокористування Серія «Сільськогосподарські науки». Рівне, 2011. Вип. 2 (54). С. 91–99.

6. Barsezona M.J., Gibb J.P., Helfrich J.A., Garske E.E. Practical Guide for Ground-Water Sampling / M.J. Barsezona. Illinois: Illinois State Water Survey Department of Energy and Natural Resources Champaign, 1985. P. 1–94.

7. Войтенко Л.В., Копілевич В.А. Мінімальні екологічні стандарти якості води та її комплексна оцінка для сталого розвитку аграрних територій: зб. статей науково-практичної конференції із міжнародною участю «Вода: проблеми та шляхи вирішення» (м. Рівне, 5–8 липня 2017 р.). Житомир: Вид-во ЕЦ «Укрекобіокон», 2017. С. 38–44. URL: http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/doc/1810/1/1649_IR.pdf.

8. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: ДСанПіН 2.2.4-171-10. Чинний від 2010-05-12. К.: Міністерство охорони здоров'я України, 2010. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.

9. Widory D., Kloppmann W., Chery L. Nitrate in groundwater: an isotopic multi-tracer approach. *Journal of Contaminant Hydrology*. 2004. V. 72. Issue 1. P. 165–188.

10. Гриценко А.В., Васенко О.Г., Верніченко Г.А. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Х.: УкрНДІЕП. 2012. 37 с.

11. Орлова Т.Н., Базлов Д.А., Орлов В.Ю. Химия природных и промышленных вод: учеб. пособие. Ярославль: ЯрГУ, 2013. 120 с.

12. Voitenko L., Voitenko A. Integrated assessment of irrigation water quality based on Harrington's desirability function. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*. 2017. V. 1. Issue 1. P. 55–58.

УДК 639.371.2 (477.7)

ПОРІВНЯННЯ ТЕМПУ РОСТУ МАЛЬКІВ ВЕСЛОНОСА ЗА ВИРОЩУВАННЯ У РІЗНИХ ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВАХ

*Грудко Н.О. – к.с.-г.н., старший викладач
кафедри водних біоресурсів та аквакультури,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

У статті висвітлюються питання, пов'язані з вирощуванням якісного посадкового матеріалу веслоноса. Встановлений вплив екологічних та технологічних чинників на динаміку зростання мальків веслоноса, знайдені взаємозв'язки.

Ключові слова: мальки, веслоніс, темп росту, маса, щільність посадки.

Грудко Н.А. Сравнение темпа роста мальков веслоноса при выращивании в разных эколого-технологических условиях

В статье рассматриваются вопросы, связанные с выращиванием качественного посадочного материала веслоноса. Установлено влияние экологических и технологических факторов на динамику роста мальков веслоноса, найдены взаимосвязи.

Ключевые слова: мальки, веслонос, темп роста, масса, плотность посадки.

Hrudko N.O. Paddlefish fingerling growth rate comparison in different terms of rearing
Paper exposes issues related to rearing high-quality paddlefish stock. Correlation between ecological and technological factors and paddlefish fingerling growth rate was defined.
Key words: fingerling, paddlefish, growth rate, body mass, stocking density.

Постановка проблеми. Одним із найцінніших представників світової прісноводної іхтіофауни, який має високу харчову цінність та здатний ефективно використовувати природні кормові ресурси водойм, є завезений в Україну північноамериканський представник осетроподібних риб – веслонос (*Polyodon spathula* (Walbaum)) [1; 2].

Освоєння веслоноса на сучасному етапі його акліматизації в Україні орієнтоване на розведення та вирощування життєстійкого посадкового матеріалу [3; 4; 5] для зарибнення ним певних акваторій, що в рибницькому плані експлуатуються за принципом пасовищної аквакультури [6; 7]. Можливе культивування у спеціалізованих підприємствах [8; 9], а також з метою отримання якісного ремонтно-маточного матеріалу [10; 11; 12].

Вирощування мальків веслоноса до життєстійких стадій залишається однією зі слабких ланок у технологічному процесі, що пов'язано зі значними втратами молодших вікових груп на ранніх стадіях онтогенезу [13; 14].

З огляду на проблематику, орієнтовану на отримання життєстійкої молоді веслоноса, ми вважали за доцільне проаналізувати деякі аспекти вирощування посадкового матеріалу для оптимізації технологій, що нині існують, до умов півдня України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Можливість вирощування веслоноса на мальковому етапі розвитку в різних басейнах підтверджується багатьма дослідженнями. За даними вчених [15; 16], вирощування мальків веслоноса можна проводити в установці з напівзамкненим типом водообміну, у побутових ваннах і в попередньо залитих водою дафнієвих басейнах [17]. Найстабільніші умови водного середовища склались у басейнах напівзамкненої системи [18; 19]. Зараз для вирощування мальків веслоноса до маси 200–300 мг успішно використовують апарати типу «Амур» [20].

За словами S.D. Mims, R.J. Onders, W.L. Shelton, рекомендована температура води, за якої слід проводити вирощування мальків складає 20–24°C [21]. Як зазначають деякі автори, веслонос може добре переносити підвищення температури до 30°C набагато краще, ніж осетрові та більшість інших видів риб [22]. Попри виявлену досить високу терморезистентність личинок веслоноса, помітне підвищення відносних показників їх приросту припадало на періоди із середньодобовою температурою води в межах 19,5–23,0°C [23]. Це явище підтвержене і в інших дослідженнях [24], в яких наведено, що з підвищенням середньодобової температури води до 25,5–27,0°C показники виживання зменшувались у середньому на 13,5%. У перших роботах з рибогосподарського освоєння веслоноса в Росії, Білорусії, Молдові [13; 14; 15.] були досягнуті схожі результати щодо вирощування молоді до життєстійких стадій.

Висвітлюючи питання вирощування молоді веслоноса в публікаціях, автори не проводять детальних аналізів впливу динаміки температури води впродовж всього періоду вирощування на динаміку зростання маси тіла. Тому необхідно детальніше вивчити не тільки середні оптимальні екологічні чинники вирощування мальків веслоноса, але й вказати їх добові коливання та визначити їх вплив на швидкість масонакопичення.

Постановка завдання. Метою нашої роботи було встановлення впливу екологічних та технологічних чинників на динаміку темпу росту мальків

веслоноса за умов вирощування їх у басейнах. Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

- встановити динаміку коливання фізико-хімічних чинників упродовж періоду вирощування та їх вплив на темп росту мальків веслоноса;
- визначити вплив щільності посадки на динаміку темпу росту;
- знайти та проаналізувати залежність динаміки росту від температури води та щільності посадки.

Місце, матеріал та методика досліджень. Дослідження виконувались в умовах виробничо-експериментального Дніпровського осетрового риборозплідного заводу (ВЕДОРЗ). Вирощування мальків проводили у круглих бетонних басейнах конструкції Кубаньрибводу площею 5 м^2 з рівнем води 0,2 м та у пластикових басейнах типу «ИЦА» площею 4 м^2 з рівнем води 0,3 м.

Зарибнення експериментальних басейнів здійснювалося методом еталонів, формування дослідних груп – методом аналогів. Для забезпечення достовірності результатів у всіх експериментах була застосована триразова повторність.

Мальків веслоноса годували живими кормами, зокрема зоопланктонними організмами, здебільшого дафніями. Годівлю проводили через кожні 3 години 5–6 разів на добу. Біомаса кормових об'єктів у басейнах підтримувалася на рівні не нижче 10 мг/дм^3 .

З метою контролю фізико-хімічних параметрів середовища вирощування систематично проводили хімічний аналіз води [25] у басейнах.

Оцінку динаміки темпу росту проводили за абсолютними середньодобовими та відносними приростами, коефіцієнтом масонакопичення [26].

Статистична оцінка результатів експериментальних досліджень проводилася кореляційно-регресійним та дисперсійним аналізом за допомогою програми “Agrostat”, яка є надбудовою до програми “Microsoft Office Excel 2003” [27; 28]. Були побудовані поліноміальні моделі залежності рибницьких показників від параметрів, що вивчались. Дисперсійним аналізом визначена частка кожного чинника із зазначенням відсотка впливу на масу, виживання та рибопродуктивність.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі вирощування мальків веслоноса у I варіанті температура води в басейнах коливалася в межах середньодобових значень від $13,3$ до $18,2^\circ\text{C}$, що в середньому за весь період вирощування складало близько $16,0^\circ\text{C}$. Характерною особливістю були постійно низькі показники температури води в басейнах, нижчі, ніж рекомендовані для вирощування мальків цього виду. В окремі дні температура води в передранкові години опускалася до $13,0$ – $13,3^\circ\text{C}$.

Температура води у II варіанті впродовж більшої частини періоду вирощування мала високі середньодобові показники та була сприятливою, наближаючись до оптимальної для вирощування мальків веслоноса. Іноді температура води сягала $23,0^\circ\text{C}$. Середньодобові показники температури води коливались у межах $19,0$ – $22,8^\circ\text{C}$, що в середньому за період досліджень становило близько $20,9^\circ\text{C}$. Треба відзначити, що на початку вирощування температура води була на рівні $22,0^\circ\text{C}$, на четверту добу вирощування вона знизилася до $19,0^\circ\text{C}$, а з 8 доби планомірно зростала і в кінці вирощування становила $22,8^\circ\text{C}$.

У III варіанті середня температура води була нижчою, ніж у II варіанті, та становила $18,9^\circ\text{C}$ із середньодобовими показниками від $16,9$ до $21,4^\circ\text{C}$. В окремі періоди фіксувалися значні коливання температури впродовж доби – в нічні години температура знижувалась до позначки $16,0^\circ\text{C}$ та піднімалася вдень до $23,1^\circ\text{C}$.

Температурний режим у IV варіанті характеризувався незначними коливаннями впродовж 20 діб вирощування. Так, на початку вирощування температура води була на рівні 19,8°C, а на 20 добу – 20,3°C, незначне зниження (до 18,6–18,8°C) відбулося на 7–8 добу. Стрімке зростання температури до 22,3–23,6°C спостерігалось лише в останні 5 діб перебування мальків у басейнах.

Темп росту маси у всіх варіантах характеризувався відносно близькими показниками в перші п'ять діб вирощування, коли личинки харчувалися лише за рахунок жовткового мішка, маса за варіантами коливалась від 16,6 до 23,3 мг. Перехід на зовнішнє живлення сприяв інтенсивнішому зростанню маси мальків у II та IV варіантах. На 15 добу вирощування їх маса була на рівні 332–367 мг та 244–291,9 мг. Маса мальків у I та III варіантах у цей період складала 64,7–88,4 мг та 114,1–250,0 мг відповідно.

Абсолютний приріст маси тіла мальків у всіх варіантах упродовж перших п'ять діб вирощування був незначним та в середньому перебував на рівні 1,2–2,6 мг/добу (табл. 1).

Таблиця 1

Приріст маси тіла мальків веслоноса залежно від температури води та щільності посадки

Варіанти, рік	Середня температура, °C	Щільність посадки, тис. екз./м ²	Доби вирощування *				
			0–5	6–10	11–15	16–20	21–25
Абсолютний середньодобовий приріст, мг / добу							
I	16,0	0,6	1,4	3,5	10,7	13,8	48,1
		1,0	1,2	3,6	6,8	13,4	50,2
		2,0	1,5	3,9	5,4	15,9	43,0
II	20,9	0,6	2,6	21,3	47,4	78,9	221,0
		1,0	2,1	14,4	48,4	81,6	207,4
		2,0	2,5	14,6	47,2	76,4	149,4
III	18,9	0,6	1,4	12,4	34,0	34,0	95,1
		1,0	1,5	6,7	17,5	39,6	102,6
		2,0	1,2	3,8	15,6	40,8	84,8
IV	20,2	0,6	2,5	22,3	31,5	52,2	240,1
		1,0	2,1	18,3	28,1	48,1	189,5
		2,0	2,3	11,0	33,4	46,1	103,1
Відносний приріст за 5 діб, %							
I	16,0	0,6	62,4	97,7	152,5	78,0	152,9
		1,0	58,9	108,0	98,0	98,1	185,0
		2,0	69,9	106,7	71,6	122,6	149,2
II	20,9	0,6	124,0	457,9	182,3	107,5	145,1
		1,0	101,3	342,9	260,2	121,8	139,6
		2,0	116,5	321,1	245,8	115,1	104,6
III	18,9	0,6	66,4	349,4	212,5	68,0	113,2
		1,0	73,2	183,1	169,2	142,4	152,2
		2,0	57,2	110,0	216,7	178,9	133,3
IV	20,2	0,6	126,0	493,8	117,5	89,3	217,2
		1,0	103,0	450,1	125,7	95,5	192,3
		2,0	115,1	252,1	216,9	94,5	108,6

Примітка. * – перехід на змішане живлення в I варіанті – на 10 добу, в II – на 5 добу, в III – на 9 добу, IV – на 8 добу.

Абсолютний середньодобовий приріст по всіх варіантах збільшувався впродовж вирощування. Найбільший абсолютний середньодобовий приріст

спостерігався у II та IV варіантах в останні п'ять діб вирощування та становив відповідно 149,4–221,0 та 103,1–240,1 мг/добу. Максимальний відносний приріст спостерігався в перші дні активного живлення (5–10 доба), за максимальних середніх температур та складав у II варіанті 321,1–457,9% від початкової маси, у IV варіанті — 252,1–493,8%.

Зі зниженням середньої температури води у I варіанті збільшення відносного приросту спостерігалось на 10–15 добу, що пов'язано з переходом на активне живлення, та в останні п'ять діб вирощування (20–25 доба), що пов'язано зі збільшенням температури води. У I варіанті з максимальною щільністю посадки відносний приріст збільшився лише на 16–25 добу та становив 122,6–149,2%. У III варіанті спостерігалось рівномірне зростання маси, але найбільше значення відносного приросту також припадало на час переходу на активне живлення, яке за мінімальної щільності складало 349,4% на 5–10 добу. Максимальна щільність посадки у III варіанті призвела до затримки у рості під час переходу на активне живлення, максимальний відносний приріст спостерігався на 11–15 добу та становив 216,7%.

Температурний режим водного середовища в басейнах суттєво впливав на ріст маси тіла мальків в окремі періоди вирощування (рис. 1).

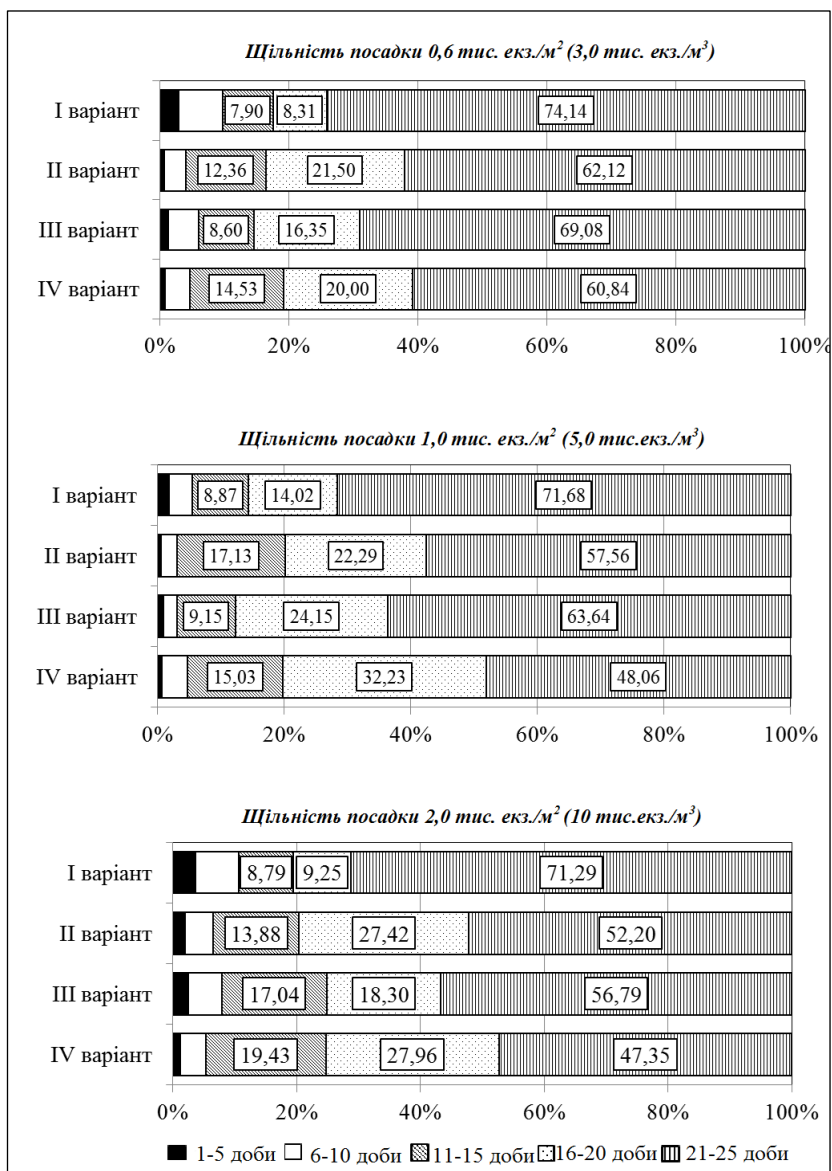


Рис. 1. Динаміка приросту маси тіла мальків залежно від температури води та щільності посадки

У період ендogenous та змішаного живлення мальки різних варіантів приросли на 0,64–2,80%. З переходом на активне живлення температура води суттєво впливала на швидкість росту. Найменший відсоток приросту маси в цей період спостерігався в басейнах за мінімальної температури і складав 7,90–8,87%. Відсоток приросту за середніх температур води 20,2 та 20,9°C в цей період був на рівні 14,5–19,43 та 12,36–17,13% відповідно. Під час підвищення температури води в останні п'ять діб вирощування в I варіанті отрима-

но 71,29–74,14% від загального приросту. Найбільший приріст в останні п'ять діб вирощування був характерний і для інших варіантів досліду. Різниця залежала не лише від періоду активного живлення, а й від ефективності використання мальками кормів природного походження (зоопланктону).

На основі отриманих даних щодо визначення впливу температурного режиму на особливості росту та рибицькі показники проводився кореляційний аналіз. Найтісніший зв'язок існував між температурою води та середньою масою мальків і між температурою та рибпродуктивністю.

Коефіцієнти кореляції між температурою води та середньою масою і рибпродуктивністю є досить високими, і залежно від щільності становлять 0,956–0,980 та 0,921–0,955.

Температура води та витрати кормів залежно від щільності посадки корелюють між собою на рівні 0,573–0,822 та мають зворотну залежність. Кількість отриманих мальків та вихід також мають зворотну залежність від температури води, але їх зв'язок дуже слабкий і коливається від 0,037 до 0,456 та від 0,038 до 0,456 відповідно. Отримані пари залежності дозволили визначити поліноміальний зв'язок між температурою води та масою мальків.

Найкраще залежності росту маси тіла від температурного режиму вирощування описувалися поліноміальними рівняннями, про що свідчили високі рівні коефіцієнта апроксимації, які коливалися в межах 0,7591–0,9465 (табл. 2).

Таблиця 2

Поліноміальні кореляційно-регресійні моделі рибицьких показників мальків веслоноса залежно від температури та щільності посадки

Показники	Рівняння	Коефіцієнт апроксимації R ²
Щільність посадки 0,6 тис. екз./м ²		
Середня маса, мг	$y_1 = -1,5539x^3 + 35,571x^2 - 84,665x + 418,12$	0,9305
Р.П., г/м ²	$y_2 = -0,4195x^3 + 9,4381x^2 - 7,6538x + 121,68$	0,9476
Витрати кормів	$y_3 = -0,0045x^3 + 0,1666x^2 - 2,117x + 15$	0,8371
Щільність посадки 1,0 тис. екз./м ²		
Середня маса, мг	$y_1 = -0,9631x^3 + 23,048x^2 - 34,581x + 368,1$	0,9465
Р.П., г/м ²	$y_2 = -0,2796x^3 + 5,4427x^2 + 21,592x + 75,158$	0,8273
Витрати кормів	$y_3 = -0,0048x^3 + 0,1718x^2 - 2,0745x + 14,504$	0,8144
Щільність посадки 2,0 тис. екз./м ²		
Середня маса, мг	$y_1 = -0,8036x^3 + 18,059x^2 - 30,461x + 358,96$	0,7591
Р.П., г/м ²	$y_2 = -0,3234x^3 + 8,8264x^2 - 29,849x + 177,85$	0,9352
Витрати кормів	$y_3 = -0,0067x^3 + 0,1974x^2 - 1,8695x + 12,78$	0,6709

Примітка. Р.П. — рибпродуктивність; X — середня температура води в період вирощування, °C.

Отримані незначні розбіжності, які спостерігалися в різних експериментальних групах за побудованими моделями наявно підтвердили суттєвий вплив температури води на основні рибицькі показники під час вирощування мальків веслоноса в басейнах.

У результаті дисперсійного аналізу результатів вирощування за різними варіантами було підтверджено, що ефективність отримання мальків веслоноса залежить від температурного режиму вирощування (рис. 2).

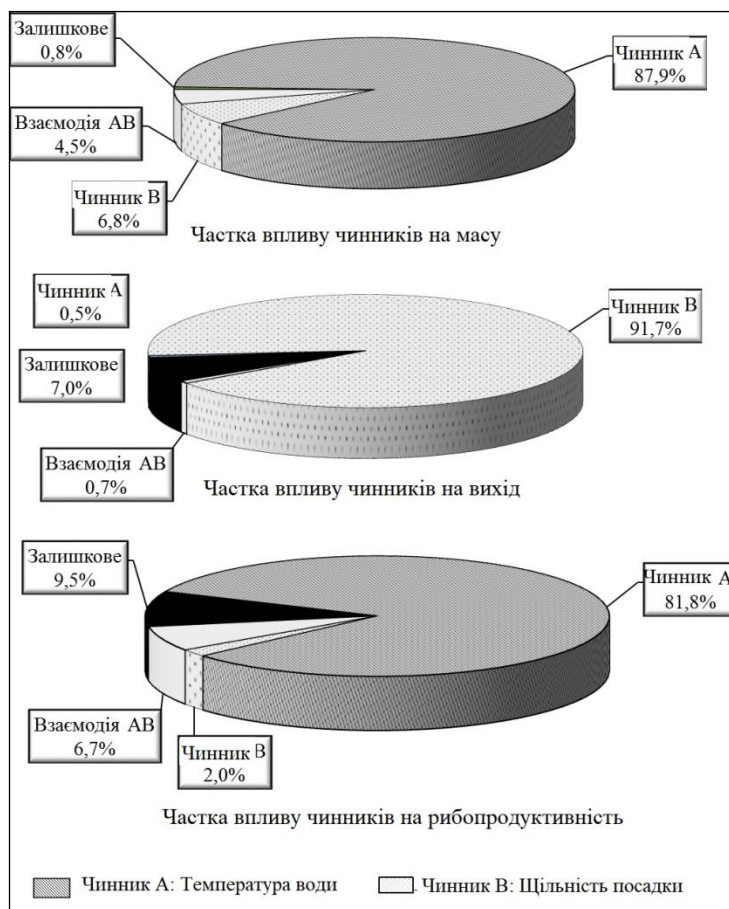


Рис. 2 Аналіз частки впливу термічного режиму та щільності посадки на рибогосподарські показники мальків веслоноса

Отримані результати дозволили визначити частку впливу температури води та щільності посадки на основні рибницькі показники у відсотках.

З'ясовано, що вплив температури води на масу та рибопродуктивність становить 87,9 та 81,8%. Частка впливу щільності посадки на масу та рибопродуктивність відповідно становить 6,8 та 2,0%.

Вихід з вирощування залежить від щільності посадки. Частка впливу складає 91,7%. Середня температура води в межах 16,0–20,9°C майже не впливає на вихід, частка цього чинника – 0,5%.

У результаті проведеного дисперсійного аналізу було виявлено, що теоретичний критерій F-розподілу більший, ніж фактичний, що потребує проведення оцінки істинності часткових різниць (НІР). Рівень НІР між варіантами досліджу за виживанням складає за температурою води 7,361, за щільністю посадки – 3,640.

Рівень НІР між варіантами досліду за масою складав за температурою води 42,189, за щільністю посадки – 57,387. Рівень істотності часткових різниць за щільністю посадки (НІР_B) нижчий за різницю між двома вибірковими середніми варіантами, що свідчить про наявність суттєвих відмінностей та значущість цього чинника.

Висновки та пропозиції. Оптимальним слід вважати вирощування мальків веслоноса на ранніх стадіях постембріогенезу за проаналізованих щільностей посадки і температури води в межах 20–21°C, коли найповніше реалізується потенція росту мальків на основі ефективного використання кормів на ріст, що приводить до зростання середньої маси мальків та загальної рибопродуктивності. Вирощування мальків за такого термічного режиму дозволяє у визначені нормативні строки отримати мальків середньою масою не менше 1461,1–1866,6 мг за виживання 20,4–62,2%. Зниження температури води до 16,01°C під час вирощування мальків призвело до суттєвої затримки у рості не дозволило отримати високі показники маси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Алымов С.И. Проблемы осетроводства в Украине. *Тваринництво України*. 2008. № 7. С. 5–10.
2. Шерман І.М., Шевченко В.Ю. Сучасні проблеми і перспективи осетрівництва в Україні. *Рибне господарство*. 2004. Вип. 64. С. 102–106.
3. Гринжевський М. В., Третяк О. М., Андрющенко А. І. Наукове обґрунтування рибницького освоєння веслоноса в Україні. *Рибне господарство*. 1999. Вип. 52. С. 3–77.
4. Шерман І.М., Шевченко В.Ю. Состояние и перспективы интродукции веслоноса в хозяйства юга Украины: *VIII Съезд Гидробиологического общества РАН*: тезы докл. Калининград, 2001. Т. 2. С. 68–69.
5. Третяк О.М. Система науково обґрунтованого розвитку аквакультури веслоноса в Україні. *Рибогосподарська наука України*. 2010. № 2. С. 3–25.
6. Тарасенко А.Г., Гоженко В.А. О возможности выращивания веслоноса в Каховском водохранилище. *Рациональное использование, охрана, воспроизводство биологических ресурсов и экологическое воспитание*: тезы докл. конф. Запорожье, 1988. С. 229–230.
7. Mims S.D., Onders R.J. Polyculture and Reservoir Ranching: Sustainable Aquaculture Strategies for Paddlefish (*Polyodon spathula*) Production. URL: <http://www.sare.org/Learning-Center/Fact-Sheets/0705.html>.
8. Андрющенко А.И., Третяк А.М. Перспективы рыбохозяйственного освоения веслоноса на Украине. *Осетровые на рубеже XXI века*: Междунар. конф.: тезы докл. Астрахань, 2000. С. 29.
9. Ганкевич Б.О. З досвіду вирощування товарного велоноса у ставовій полікультурі лісостепової зони. *Рибогосподарська наука України*. 2009. № 4. С. 70–76.
10. Архангельский В.В., Мельченков Е.А. Некоторые аспекты по ведению племенной работы и формированию ремонтно-маточных стад веслоноса в условиях Астраханской области. *Проблемы современного товарного осетроводства*: первая науч.-практ. конф.: тезисы докл. Астрахань, 1999. С. 145–147.
11. Третяк О.М. Рибницько-біологічні основи формування та експлуатації племінних стад веслоноса в умовах інтродукції. *Рибогосподарська наука України*. 2009. № 3. С. 4–20.

12. Шерман И.М., Шевченко В.Ю., Корниенко В.А. К вопросу о формировании ремонтных стад веслоноса в хозяйствах Украины. *Пресноводная аквакультура в Центральной и Восточной Европе*: Междунар. науч.-практ. конф.: матер. Киев, 2000. С. 58–60.
 13. Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Стребкова Т.П. Опыт разведения и выращивания в СССР американских рыб-акклиматизантов. *Аквакультура в СССР и США*: советско-американ. симпозиум по аквакультуре: материалы. 1985. С. 27–37.
 14. Ведрашко А.И., Добровольский Ю.К., Соломон В.Д. Первое получение потомства веслоноса в ССР Молдова. *Воспроизводство и выращивание рыб в водоемах Молдовы*. Кишинев, 1991. С. 76–79.
 15. Архангельский В.В., Беляев А.Ф., Сокольский Е.С. Опыт выращивания веслоноса. *Рыбное хозяйство*. 1991. № 12. С. 28–30.
 16. Зуева З.С., Медная Л.И., Сокольский А.Ф. Временные рекомендации по выращиванию веслоноса в Астраханской области. Астрахань: КаспНИРХ, 1993. 11 с.
 17. Архангельский В.В., Хмель Е.В., Умербаева Р.И. Влияние температуры на рост и выживаемость личинок веслоноса. *Рыбное хозяйство: обзорная информация. Серия «Аквакультура»*. 1997. № 3. С. 34–42.
 18. Зуева З.С., Медная Л.И. Выращивание молоди веслоноса в системе ползамкнутого типа водообеспечения. Биологические ресурсы Каспийского моря: Междунар. конф.: тезисы докл. Астрахань, 1992. С. 129–131.
 19. Архангельский В.В. Продолжительность перехода личинки веслоноса на смешанное питание при разной температуре. *Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре*: Междунар. симпозиум: тезисы докл. Краснодар, 1996. С. 69–70.
 20. Онученко О.В., Третяк О.М., Кулешов О.В. Основы рибницького освоєння веслоноса *Polyodon spathula* (Walbaum). Київ: Вища освіта, 2003. 111 с.
 21. Mims S.D., Onders R.J., Shelton W.L. Propagation and Culture of Paddlefish. *American Fisheries Society Symposium*. 2009. № 66. P. 357–383.
 22. Patterson J.T., Mims S.D., Wright R.A. Effects of bodymass and water temperature on routine metabolism of American paddlefish *Polyodon spathula*. *Journal of Fish biology*. 2013. № 82. P. 1269–1280
 23. Третяк О.М. Досвід підрощування личинок веслоноса в рибницьких господарствах. *Рибогосподарська наука України*. 2009. № 2. С. 51–64.
 24. Бреденко М.В. Реакции зародышей веслоноса на экспериментальное температурное воздействие. *Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре*: II Междунар. симпозиум: тезисы докл. Краснодар, 1999. С. 18–19.
 25. Агатова А.И. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство. Москва: Агропромиздат, 1991. 223 с.
 26. Толчинский Г.И., Резников В.Ф. Структура стандартной модели массонакопления рыб: сборник научных трудов ВНИИПРХ. 1980. Вып. 28. С. 145–152.
 27. Плохинский И. А. Алгоритмы биометрии. Москва: МГУ, 1980. 150 с.
 28. Ушкаренко В.О. Методика польового досліду: навчальний посібник. та ін. Херсон: Гринь Д.С., 2014. 448 с.
-

УДК 504.03 (282.247.318+477.73)

ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ РІЧКИ ЧИЧИКЛІЇ

Єна М.С. – к.б.н., старший викладач кафедри фізіології,
медичної біології, біофізики та біохімії,
Київський медичний університет

У статті розглянуто основні джерела забруднення річки Чичиклії. Досліджено основні гідрологічні характеристики річки та проведено лабораторні дослідження води на бактеріологічний аналіз. Наведено аналіз екологічного стану річки та запропоновано низку заходів для уникнення подальшої деградації річки Чичиклії.

Ключові слова: Чичиклія, гідрологічні показники, бактеріологічний аналіз, якість води, екологія.

Єна М.С. Оценка антропогенного загрязнения водной экосистемы реки Чичикли

В статье рассмотрены основные источники загрязнения реки Чичикли. Исследованы основные гидрологические характеристики реки и проведены лабораторные исследования воды на бактериологический анализ. Приведен анализ экологического состояния реки и предложен ряд мер для предотвращения дальнейшей деградации реки Чичикли.

Ключевые слова: Чичикли, гидрологические показатели, бактериологический анализ, качество воды, экология.

Yena M.S. Evaluation of anthropogenous pollution of the water ecosystems of the Chichikleya river

In work the basic sources of pollution of small river Chichikleya are considered. The basic hydrological characteristics of the river are investigated and laboratory tests of water for bacteriological analysis have been carried out. The analysis of an ecological state of the river is resulted and a number of actions for avoidance of the subsequent degradation of the river of Chichikleya is offered.

Key words: Chichikleya, hydrological parameters, bacteriological analysis, water quality, ecology.

Постановка проблеми. Забруднення водних об'єктів є актуальною проблемою, оскільки воно має негативний вплив і становить небезпеку для здоров'я людей. Інтенсивний розвиток промисловості, транспорту, перенаселення низки регіонів планети призвело до значного забруднення гідросфери. Почастішали витоки, викиди, аварії техногенного характеру, що загрожує серйозними забрудненнями водних об'єктів і шкідливим впливом на здоров'я населення.

Найінтенсивнішому антропогенному впливу піддаються поверхневі води – річки, озера, болота.

Антропогенне навантаження малих річок України оцінюється як критичне. Внаслідок діяльності людини значно скоротився їх стік і погіршилась їх якість. Річки пересихають та зникають [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У роботах вітчизняних і зарубіжних дослідників доведено, що антропогенне забруднення водою призводить до широкого розповсюдження у навколишньому середовищі умовно патогенних мікроорганізмів, стійких до антибіотиків, що суттєво ускладнює проблему [2, с. 4; 3, с. 115; 4, с. 112; 5, с. 234; 6, с. 325].

Постановка завдання. Мета роботи – дати об'єктивну оцінку сучасного екологічного стану річки Чичиклії на території Миколаївської області.

Матеріалом для роботи слугували проби, зібрані в 2015–2017 рр. навесні в середній частині р. Чичиклії (сmt. Веселинове). Проби води для бактеріологічного аналізу відбирали з верхнього горизонту у прибережній частині. Використано такі методи дослідження: описовий, гідрологічний, бактеріологічний та системного узагальнення даних.

Виклад основного матеріалу дослідження. Територія річки Чичиклії розташована в межах Миколаївської та Одеської областей України. Чичиклія – права притока Південного Бугу. Її довжина – 156 км, площа басейну – 2 120 км². Русло річки дуже звивисте (рис.1). Середній стік за 46 км від гирла – 1,9 м³/с, найбільший – 318 м³/с. Оскільки основне живлення річки снігове, то вона дуже часто пересихає (інколи до 7 місяців). Відомо, що в планктоні водойми було виявлено такі види водоростей, як синьо-зелені, зелені, діатомові, евгленові, динофітові і криптофітові.

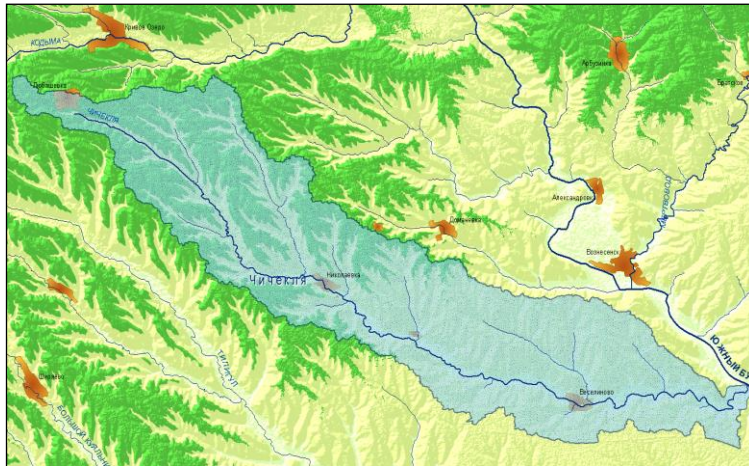


Рис. 1. Фотографічне відображення русла річки Чичиклії

На основі дослідження основних гідрологічних характеристик встановлено, що зразок досліджуваної води має слабо-жовтий колір за шкалою оцінки: безбарвна, слабо-жовта, інтенсивно-жовта, блакитна, зеленувато-блакитна, температура в середньому складає 4,1°C (2015–2017) (табл. 1).

Інтенсивність смаку і присмаку відповідає 4 балам, що визначали за 5-бальною шкалою: 0 балів – немає смаку, 1 бал – дуже слабкий, 2 бали – слабкий, 3 бали – помітний, 4 бали – виразний, 5 балів – дуже сильний. Гігієнічно визначення запахів і присмаків полягає в тому, що за їх інтенсивності понад 2 бали обмежується водоспоживання. Інтенсивність природних запахів і присмаків понад 2 бали свідчить про наявність у воді біологічно активних речовин. Штучні запахи і присмаки можуть бути показниками забруднення води стічними водами.

Таблиця 1

Температура води річки Чичиклії

Дата виміру температури	t ° повітря	t ° води у точках А і Б	Середні показники t °
10.03.2015	+11	+3,2 +3,3	+3,2
26.03.2016	+7	+3,7 +4,0	+3,8
08.04.2017	+10	+5,4 +5,1	+5,2

Запахи у воді можуть бути пов'язані з життєдіяльністю водних організмів або з'являтися у разі їх відмирання (природні запахи). Запах води у водоймі може зумовлюватися також потраплянням в неї стоків каналізації, промислових стоків (штучні запахи). Спочатку даємо якісну оцінку характеру запаху за відповідними ознаками: болотний, землистий, рибний, гнильний, ароматичний, нафтовий тощо. Інтенсивність запаху оцінювали за 5-бальною шкалою (табл. 2).

Каламутність води визначають ваговим методом. 500–1000 мл води з водойми профільтрували через щільний фільтр з фільтрувального паперу діаметром 9–11 см, який попередньо висушували і зважували на аналітичних вагах.

Маса фільтра 300 мг. Після фільтрування фільтр з осадом висушували і знову зважували. За різних мас фільтра до і після фільтрування розраховували кількість зважених речовин у досліджуваній воді. Отриманий результат (мг / л) буде показником каламутності.

Таблиця 2

Інтенсивність і характер запаху проби води з річки Чичиклії

характер запаху	Інтенсивність запаху (бали)				
	ледь вловимий	слабкий	помітний	сильний	різкий
Болотний			•		

Рівень каламутності води річки Чичиклії відповідав 140 мг/л (згідно з тим, що $300 - 160 = 140$ мг/л).

Основним показником води є так звана активна реакція – водневий показник кислотності середовища (рН), який залежить від концентрації водневих іонів. Значення рН характеризує якість води. Природна вода за своїми показниками має рН в інтервалі від 3,2 до 10,5. Кислотність води дуже впливає на біохімічні і біологічні процеси і має важливе значення для мешканців водойм. Більшість живих організмів добре розвиваються у воді, показник рН якої нейтральний (7.0). За показників, нижчих 5,0 і вищих 8,5 вони часто перестають рости або навіть гинуть. У нашому дослідженні рН кислотність складала 8,23.

Бактеріологічний аналіз проби води виявив, що вода містить патогенні мікроби, тому є ризик захворювання населення на різні інфекційні та шкірні хвороби. Усі патогенні мікроорганізми у разі потрапляння у воду викликають гострі захворювання у населення і можуть тривало зберігатися у воді. Згідно з аналізом спостерігалися кулясті мікроорганізми – стафілококи та паличкопо-

дібної форми (монобактерії) – кишкова, черевнотифозна та дизентерійна палички.

Причини забруднення водойм патогенними мікробами – наявність поблизу водойми скотних господарських дворів, купання худоби та побутові стоки.

Отже, річка Чичиклія страждає від забруднення побутовими відходами. Наші візуальні спостереження за узбережжям підтвердили цей факт. У прибережній смузі нами були виявлені пластикові пляшки, папір, консервні банки. У воді відбувається гниття, розкладання харчових відходів, деревини, паперу тощо, внаслідок чого імовірна можливість утворення різних мікробів. Тому необхідно заборонити будь-яке скидання відходів у водойми, мийку автотранспорту, щоб уникнути потрапляння в воду поверхнево-активних речовин (ПАР), очищати узбережжя [7, с. 42].

З метою попередження та усунення можливості негативних процесів, а також незворотних наслідків антропогенного впливу [8, с. 43], необхідно вжити таких заходів з охорони природних вод:

- ліквідація несанкціонованих звалищ і облік гідрологічних умов під час проектування нових;
- очищення узбережжя водойм від побутового сміття;
- розширення режимної спостережної мережі, а також організація моніторингу;
- створення водоохоронних зон;
- підвищення екологічної культури населення.

Висновки і пропозиції. На основі проведеного аналізу головних гідрологічних характеристик та бактеріологічних показників констатуємо, що загальний екологічний стан річки Чичиклії можна оцінити як незадовільний. Проте такий висновок можна зробити не лише з проаналізованих показників якості води, оскільки під час обстеження стану прибережних районів р. Чичиклії у деяких зафіксовано побутове сміття. На деяких ділянках річка замулена, заросла очеретом та засмічена порізаним очеретом, в результаті чого погіршується бактеріологічний стан води, що значно впливає на якість та відновлення рибних запасів. Екологічний стан водойми в цілому можна вважати незадовільним, для цього є такі аргументи:

- 1) наявність запахів і присмаків у воді;
- 2) рН кислотність води річки відповідає 4 категорії III класу;
- 3) наявність в річці патогенних мікробів (є ризик захворювання населення інфекційними хворобами);
- 4) наявність промислових підприємств в межах басейну річки.

Отже, формування екологічної культури та екологічної відповідальності є надзвичайно важливим і необхідним у ситуації, що склалася. Потрібно завжди пам'ятати, що наше здоров'я, здоров'я наших дітей залежить саме від чистоти водних об'єктів, до яких належить і річка Чичиклія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Иванов И. Стонут малые реки, но никто не слышит их предсмертного стона. *Советская молодежь*. 1991. 17. 01. URL: <http://library.brstu.ru/static/bd/baikal/sm/publ/91-1-17.htm>.

1. Покровский В.И. Человек и микроорганизмы. Здоровье и болезнь. *Вестник Российской АМН*. 2000. № 11. С. 3–6.

2. Покровский В.И., Блюгер А.Ф., Солодовников Ю.П., Новицкий И.Н. Дизентерия (шигеллезы). Рига, 1979. 346 с.
3. Lalla F., Manfrin V., Nicolin R. Clinical features of antibiotic resistance. *AAMU: Alpe Adria Microbiol. J.* 1992. 1, № 2. P. 111–113.
4. Lemke M.J., Leff L.G. Bacterial populations in an anthropogenically disturbed stream: comparison of different seasons. *Vicrob. Ecol.* 1999. V.38. P. 234–243.
5. Mari P., Defives C., Hornez J.P. Occurrence and multiple antibiotic resistance profiles of non-fermentative gram-negative micro flora in five brands of non-carbonated French bottled spring water. *Microb. Ecol.* 2000. Vol. 39. № 4. P. 322–329.
6. Игошин Н. И. Проблемы восстановления и охраны малых рек и водоемов: гидроэкологические аспекты: учеб. пособие. Харьков: Бурин книга, 2009. 240 с.
7. Малі річки України: довідник / за ред. А.В. Яцика. К.: Урожай, 1992. С. 42–43.

УДК 504.054:504.064.2.001.18:614.484

ОЦІНЮВАННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ МИЙНО-ДЕЗІНФІКУЮЧИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОІЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА МОЛОЧНОГО ІНВЕНТАРЮ

Жукорський О.М. – д.с.-г.н., професор, член-кореспондент
Національної академії аграрних наук України, заступник академіка-секретаря
Відділення зоотехнії, Національна академія аграрних наук України
Кривохижа Є.М. – к.вет.н., старший науковий співробітник,
докторант лабораторії моніторингу агробіоресурсів,
Інститут агроєкології і природокористування
Національної академії аграрних наук України
Осадчук В.Д. – к.с.-г.н., директор,
Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція
Національної академії аграрних наук України

У статті висвітлено результати дослідження фітотоксичності ґрунтів, які забруднені мийно-дезінфікуючими засобами для доїльного обладнання і молочного інвентарю. Оцінювання проведено шляхом біотестування із використанням кукурудзи в лабораторних умовах. Встановлено, що за вмісту в ґрунтах мийно-дезінфікуючих засобів *CircoSuper AF*, *Hurochlor ED* і *Новохлор-Екстра* у кількості 1000 мг/кг відбувається зменшення маси, довжини стебла та довжини найдовшого кореня у середньому на 26,7%. У разі забруднення ґрунту 1000 мг/кг засобом *Дезактін* морфометричні показники знижуються на 67,3%, що свідчить про фітотоксичний вплив.

Ключові слова: мийно-дезінфікуючий засіб, санітарна обробка, забруднення ґрунтів, доїльне обладнання.

Жукорский О.М., Кривохижа Е.М., Осадчук В.Д. Оценка фитотоксичности моюще-дезинфицирующих средств для доильного оборудования и молочного инвентаря

В статье представлены результаты исследования фитотоксичности почв, загрязненных моюще-дезинфицирующими средствами для доильного оборудования и молочного инвентаря. Оценка проведена путем биотестирования с использованием кукурузы в

лабораторных условиях. Установлено, что при содержании в почвах моюще-дезинфицирующих средств CircoSuper AF, Hyproclor ED и Новохлор-Экстра в количестве 1000 мг/кг происходит уменьшение массы, длины стебля и длины самого длинного корня в среднем на 26,7%. При загрязнении почвы 1000 мг/кг средством Дезактин морфометрические показатели снижаются на 67,3%, что свидетельствует о фитотоксическом воздействии.

Ключевые слова: моюще-дезинфицирующее средство, санитарная обработка, загрязнение почв, доильное оборудование.

Zhukorskiy O.M., Kryvokhyzha Ye.M., Osadchuk V.D. Evaluation of phytotoxicity of cleaning and disinfecting products for milking and dairy equipment

The article presents the results of research of phytotoxicity of soils polluted with cleaning and disinfecting products for milking and dairy equipment were presented. The evaluation was carried out by biotesting with the use of maize under laboratory conditions. It was established that when the content in soils of detergents disinfectants CircoSuper AF, Hyproclor ED and Novochlor-Extra in quantity of 1000 mg/kg, the mass, the stem length and length of the longest root, on average, decrease by 26.7%. With soil contamination of 1000 mg/kg Dezaktin product, the morphometric indicators are reduced by 67.3%, which indicates the phytotoxic effect.

Key words: detergents disinfectants, sanitary processing, soils contamination, milking equipment.

Постановка проблеми. Проведення санітарної обробки доїльного обладнання та молочного інвентарю є важливою умовою в технології одержання молока з високими мікробіологічними показниками якості [1, с. 9–11; 2, с. 83]. Санітарну обробку проводять відразу після кожного доїння і використовувannya молочного посуду та охолоджувачів для запобігання висиханню молочних залишків [3, с. 100; 4, с. 215–218]. Завдання санітарної обробки доїльного обладнання та молочного інвентарю полягає у знищенні патогенних мікроорганізмів і зменшенні кількості умовно-патогенних мікроорганізмів до такого рівня, що не буде суттєво впливати на якість молока за повторного використання обладнання та інвентарю [5, с. 2]. Для цього використовують розчини мийних, дезінфікуючих та мийно-дезінфікуючих засобів, які за хімічними властивостями поділяються на лужні та кислотні [4, с. 215–218].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшість мийно-дезінфікуючих засобів, які застосовують на вітчизняних молочних фермах, містять сполуки активного хлору та поверхнево-активні речовини (далі – ПАР) [6, с. 75]. За надходження у довкілля хлоровмісних речовин і виділення активного хлору утворюються діоксиноподібні сполуки [7, с. 3–4], які мають канцерогенні, мутагенні та тератогенні властивості [8, с. 13]. Потрапивши у річки, вони осідають у мулі, ґрунті та накопичуються у тканинах гідробіонтів, де їхня концентрація в десятки і сотні тисяч разів вища, ніж у воді. Особливістю діоксиноподібних сполук є їхня здатність до біокумуляції. Вони хімічно стійкі, оскільки час їхнього напіврозпаду у природі дуже довгий: від 29 до 139 років залежно від типу сполуки. Перенесення діоксиноподібних сполук ланцюгами харчування призводить до їхньої концентрації в організмах риб, ссавців і людини, що є життєво небезпечним [9 с. 43]. ПАР за потрапляння у навколишнє природне середовище (далі – НПС) негативно впливають на його стан [10 с. 38].

Потрапляння стічних вод із молочного блоку тваринницьких ферм, які містять відпрацьовані розчини мийних і дезінфікуючих засобів у НПС може негативно впливати на стан фітоценозів. Тому вивчення впливу діючих речовин мийно-дезінфікуючих засобів як компоненту стічних вод молочного блоку

тваринницьких ферм на ріст і розвиток рослин є актуальним завданням екоотоксикології.

Постановка завдання. Метою роботи було провести оцінювання фітотоксичної дії лужних мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки доїльного обладнання та молочного інвентарю на ріст кукурудзи в лабораторних умовах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проведено в Буковинській державній сільськогосподарській дослідній станції Національної академії аграрних наук (далі – НААН). Для досліджень використовували окремі засоби, які застосовують на вітчизняних молочно-товарних фермах, зокрема імпортні: CircoSuper AF (діючі речовини: луг – 10,0% та гіпохлорит натрію – 4,0%), Нурроклор ED (діючі речовини: луг – 5,0% та гіпохлорит натрію – 10,0%), а також вітчизняні: Новохлор-Екстра (гіпохлорит натрію – 7,0–9,0%) і Дезактін (триполіфосфат натрію – 9,0–12,0, аніонні ПАР – 3,2–5,0, органічні сполуки хлору – 33,4–39,4%).

Визначення фітотоксичної дії мийно-дезінфікуючих засобів для доїльного обладнання і молочного інвентаря проводили згідно з ДСТУ ISO 11269-1:2004 [11]. Для вирощування кукурудзи (сорт Амарок) використовували циліндричні горщики діаметром приблизно 8 см і висотою 11 см. Для вирощування використовували контрольний і досліджуваний ґрунт, які схожі між собою за структурою і складом, за винятком досліджуваних хімічних діючих речовин мийно-дезінфікуючих засобів у досліджуваному ґрунті.

У досліджуваний ґрунт вносили 1; 10; 100; 1000 мг/кг розчинених у невеликій кількості води мийно-дезінфікуючих засобів та ретельно перемішували.

Зерна кукурудзи пророщували 48 годин за температури 20°C і висаджували їх по 6 насінин в ґрунт на глибину 10 мм. Вирощували за температури 20±2°C, освітленості 25000 лн/м² 14 годин, вологості повітря 60±5% та вологості ґрунту 70±5% протягом 5 діб.

У разі забруднення ґрунтів у кількості 1,0 мг/кг, 10,0 мг/кг і 100,0 мг/кг засобами CircoSuper AF, Нурроклор ED, Новохлор-Екстра та Дезактін відбувалося поступове зменшення маси стебла кукурудзи в середньому на 13,4% порівняно з контролем (табл. 1).

Таблиця 1

Середні показники маси стебла кукурудзи, г, $M \pm m$, $n=5$

Назва засобу	Вміст мийних та дезінфікуючих засобів у ґрунті, мг/кг				
	1,0	10,0	100,0	1000,0	Контроль
CircoSuper AF	1,18±0,15	1,15±0,08	1,12±0,09	0,98±0,07*	1,35±0,31
Нурроклор ED	1,05±0,09	1,07±0,11	1,03±0,07	0,87±0,06*	1,24±0,23
Новохлор-Екстра	1,12±0,12	0,99±0,09	1,08±0,08	0,96±0,08*	1,19±0,16
Дезактін	1,06±0,07	1,23±0,18	1,09±0,11	0,54±0,05*	1,28±0,25

Примітка: * $P \leq 0,001$ – вірогідність змін щодо контролю

Після 5-денного вирощування насіння кукурудзи у ґрунтах з умістом 1000 мг/кг засобу Дезактін спостерігалось зменшення маси стебла на 57,8%. Менше зниження цього морфометричного показника (в середньому на 26,0%) було за внесення у ґрунти 1000 мг/кг засобів CircoSuper AF, Нурроклор ED і Новохлор-Екстра.

Визначено вплив ґрунтів, які містять мийно-дезінфікуючі засоби, на довжину стебла кукурудзи (табл. 2).

Таблиця 2

Середні показники довжини стебла кукурудзи, см, $M \pm m$, $n=5$

Назва засобу	Вміст мийних та дезінфікуючих засобів у ґрунті, мг/кг				
	1,0	10,0	100,0	1000,0	Контроль
CircoSuper AF	6,8±0,7	6,4±0,5	5,6±0,5	4,7±0,4*	7,2±0,8
Hypoclor ED	6,2±0,5	5,2±0,5	4,9±0,4	4,1±0,3*	6,5±0,6
Новохлор-Екстра	5,9±0,6	4,8±0,4	5,3±0,5	4,4±0,4*	6,1±0,7
Дезактін	6,3±0,5	6,7±0,6	4,5±0,4	1,8±0,2*	6,9±0,7

Примітка: * $P \leq 0,001$ – вірогідність змін щодо контролю

У контролі довжина стебла була в середньому 6,7 см. За вмісту в ґрунтах 1,0 мг/кг, 10,0 мг/кг та 100,0 мг/кг досліджуваних мийно-дезінфікуючих засобів спостерігалось поступове зменшення довжини стебла кукурудзи в середньому на 14,9%. Забруднення ґрунту засобами CircoSuper AF, Hypoclor ED і Новохлор-Екстра у кількості 1000,0 мг/кг спричинило зменшення довжини стебла кукурудзи на 34,7%, 36,9% та 27,9% відповідно. Найбільше зниження довжини стебла на 73,9% було за вмісту в ґрунті 1000,0 мг/кг засобу Дезактін.

Визначено вплив ґрунтів, які забруднені мийно-дезінфікуючими засобами для санітарної обробки доїльно-молочного обладнання тваринницьких ферм, на довжину найдовшого кореня кукурудзи (табл. 3).

Таблиця 3

Середні показники довжини найдовшого кореня кукурудзи, см, $M \pm m$, $n=5$

Назва засобу	Вміст мийних та дезінфікуючих засобів у ґрунті, мг/кг				
	1,0	10,0	100,0	1000,0	Контроль
CircoSuper AF	13,4±0,9	14,2±1,2	11,8±0,7	10,6±0,6*	13,2±1,3
Hypoclor ED	12,9±0,7	13,1±0,9	12,4±0,6	9,8±0,5*	12,5±1,0
Новохлор-Екстра	13,1±1,1	12,7±0,8	11,5±0,6	9,1±0,4*	11,2±0,9
Дезактін	12,3±0,8	14,1±1,3	11,7±0,5	3,8±0,2*	12,8±1,2

Примітка: * $P \leq 0,001$ – вірогідність змін щодо контролю

Довжина найдовшого кореня кукурудзи, яку вирощували у ґрунті за відсутності хімічних діючих речовин мийних та дезінфікуючих засобів, була в середньому 12,4 см. У разі забруднення ґрунту досліджуваними засобами у кількості 1,0 мг/кг, 10,0 мг/кг та 100,0 мг/кг спостерігалось незначне збільшення цього морфометричного показника (приблизно на 3,1%), що свідчить про стимулюючий вплив на ріст кореневої системи та відсутність фітотоксичності. Забруднення ґрунтів засобами CircoSuper AF, Hypoclor ED і Новохлор-Екстра у концентрації 1000,0 г/кг спричинило зниження довжини найдовшого кореня на 21,0%. За вмісту в ґрунті 1000,0 мг/кг засобу Дезактін довжина найдовшого кореня знижувалася на 70,3%, що пов'язано з токсичною дією.

Отже, викиди відпрацьованих мийно-дезінфікуючих засобів для доїльного обладнання та молочного інвентарю тваринницьких ферм, які містять ПАР та

хлориди, за тривалого надходження у ґрунти можуть негативно впливати на стан фітоценозів.

Висновки і пропозиції. За вмісту в ґрунтах 1000 мг/кг мийно-дезінфікуючих засобів CircoSuper AF, Hyproclor ED і Новохлор-Екстра відбувається зменшення маси, довжини стебла та довжини найдовшого кореня на 26,7%. У разі забруднення ґрунтів засобом Дезактін у кількості 1000 мг/кг морфометричні показники знижуються на 67,3%. За потрапляння відпрацьованих викидів цих засобів після санітарної обробки доїльного обладнання та молочного інвентарю у ґрунти в кількості >1000 мг/кг відбувається негативний вплив на фітоценози.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дегтерев Г.П. Многоуровневая система обеспечения безопасности и качества молока и молочных продуктов. *Молочная промышленность*. Москва, 2009. № 11. С. 9–12.
2. Fagan E.P., Betoli V., Barros A.F. Evaluation and implementation of good practices in main points of microbiological contamination in milk production. Seminar. *Ciências Agrárias*. Londrina, 2005. Vol. 26. № 1. P. 83–92.
3. Heinz G., Richer W., Sander R. Beeinträchtigen Reinigung – und Desinfektionsmittel für die Melkanlage. *Milchpraxis*. 1987. № 25. S. 100–101.
4. Saran A. Disinfection in the dairy parlour. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 1995. Vol. 14. P. 207–224.
5. Кухтин М.Д. Санітарні правила щодо догляду за доїльним устаткуванням та молочним інвентарем і контролю їх санітарного стану: методичні рекомендації. Тернопіль: Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН, 2010. 12 с.
6. Жукорський О.М., Кривохижа Є.М. Оцінювання рівня надходження відпрацьованих розчинів мийно-дезінфікуючих засобів для доїльного устаткування на фермах у довкілля. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. Харків, 2016. № 115. С. 75–82.
7. Вишневецкий В.Ю., Вишневецкий Ю.М. К вопросу влияния загрязнения водных объектов Азово-Черноморского бассейна полихлорированными ароматическими соединениями на здоровье населения. *Инженерный вестник Дона*. 2015. № 4. С. 1–17.
8. Вишневецкий В.Ю., Вишневецкий Ю.М. К вопросу влияния загрязнения водных объектов Азово-Черноморского бассейна полихлорированными ароматическими соединениями на здоровье населения. *Инженерный вестник Дона*. 2015. № 4. С. 1–17. URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2015/3472>.
9. Белова В.И. Волков Ю.П. Основные направления исследований в разработке дезинфицирующих средств: сб. науч. тр. НИИ вакцин и сывороток. Научные основы дезинфекции и стерилизации. М., 1991. С. 13–18.
10. Брюховецька І.В. Кропивницька Л.М. Діоксини: основні джерела виникнення та шляхи надходження в навколишнє середовище. *Хімічна освіта в контексті хімічної безпеки: стан проблеми і перспективи*: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 25–26 лютого 2011 р.). Київ, 2011. С. 41–43.
11. Бобыльова О.А., Герасимова В.Г., Сноз С.В. Шилина В.Ф. Вопросы безопасности для здоровья человека товаров бытовой химии при проведении

государственной санитарной эпидемиологической экспертизы. *Современные проблемы токсикологии*. 2006. №4. С. 38–43.

12. ДСТУ ISO 11269-1:2004. Якість ґрунту. Визначання дії забрудників на флору ґрунту. Ч. 1. (ISO 11269-1:1993, IDT). Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів. Чинний від 2005-07-01. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 14 с.

УДК 378.147.88

ЗНАЧЕННЯ ЗАКОРДОННОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ АГРОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В КОНТЕКСТІ ОТРИМАННЯ НИМИ ПРОФЕСІЙНОГО ДОСВІДУ

Коляда В.П. – к.с.-г.н., старший викладач кафедри агрохімії,
ґрунтознавства та землеробства,
ДВНЗ «Луганський національний аграрний університет»
Корчашкіна Л.А. – к.б.н., завідувач кафедри агрохімії,
ґрунтознавства та землеробства,
ДВНЗ «Луганський національний аграрний університет»
Чугаєв О.В. – к.с.-г.н., в.о. декана агрономічного факультету,
ДВНЗ «Луганський національний аграрний університет»

У статті розглядається роль закордонної виробничої практики студентів агрономічних спеціальностей в країнах Європейського Союзу у контексті їх знайомства з особливостями організації праці та функціонування агропідприємств різної форми власності та спеціалізації. Представлено результати зустрічей і опитувань студентів-практикантів та сформульовано основні особливості проходження виробничої практики в країнах Європейського Союзу. Розглянуто практичні поради студентів-практикантів, що можуть бути використані для прискорення їх інтеграції в європейський професійний простір з метою підвищення рівня компетенції, підтвердження теоретичних знань практичними навичками та отриманням належної кваліфікації.

Ключові слова: студенти, виробнича практика, професійний досвід, євроінтеграція, кваліфікація.

Коляда В.П., Корчашкіна Л.А., Чугаєв О.В. Значение производственной практики за границей для студентов агрономических специальностей в контексте получения ими профессионального опыта

В статье рассматривается роль заграничной производственной практики студентов агрономических специальностей в странах Европейского Союза в контексте их знакомства с особенностями организации труда и функционирования агропредприятий различной формы собственности и специализации. Представлены результаты встреч и опросов студентов-практикантов, а также сформулированы основные особенности прохождения производственной практики в странах Европейского Союза. Рассмотрены практические советы студентов-практикантов с целью ускорения интеграции в европейскую профессиональную среду с целью повышения уровня компетенции, подтверждения теоретических знаний практическими навыками и получением соответствующей квалификации.

Ключевые слова: студенты, производственная практика, профессиональный опыт, евроинтеграция, квалификация.

Koliada V.P., Korchashkina L.A., Chuhaiev O.V. The importance of foreign work internship for students of agronomic specialties in the context of their professional experience

In the article the role of foreign work internship of students of agronomic specialties in European Union countries in the context of their acquaintance with European peculiarities of labor organization and functioning of agribusinesses of different forms of ownership and specialization is considered. The results of conversations and surveys of students-practitioners about the peculiarities of the foreign internship in the European Union countries are presented. The main features and the practical advices of students are considered. Such information can be used to accelerate their integration into European professional environment in order to increase the level of competence, confirm theoretical knowledge with practical skills and obtain appropriate qualifications.

Key words: *students, work internship, professional experience, EU-integration, qualification.*

Постановка проблеми. Система вищої освіти в Україні на цьому етапі свого розвитку перебуває в активній фазі реформування та трансформації, підтвердженням цього є прийнятий у 2014 році Закон «Про вищу освіту», який приділяє значну увагу формуванню ефективних механізмів забезпечення якості вищої освіти [1, с. 84]. Сфера вищої освіти як сполучна ланка між наукою і виробництвом останнім десятиліттям прагне до сучасних форм кооперації – галузевої та міжгалузевої інтеграції. Поясненням цьому, на думку Г. Чекаловської, може бути посилення економічного значення освіти, необхідність раціонального використання ресурсів, розширення масштабів перепідготовки та підвищення кваліфікації робочої сили [2, с. 221]. Цей факт, як і заявлений курс держави на інтеграцію в європейське культурне, академічне, професійне та економічне середовище, змушує викладачів оперативніше реагувати на потреби подальшої реалізації майбутніх випускників вищих навчальних закладів як кваліфікованих фахівців, науковців та спеціалістів своєї справи в Україні та за її межами. В умовах актуалізованого пошуку шляхів оптимізації системи вищої професійної освіти та її приведення до відповідності з найкращими європейськими і світовими стандартами основний акцент у підготовці майбутніх кадрів, на нашу думку, має ставитися не тільки на структуральних змінах у системі та поступовому оновленні застарілих теоретичних баз знань, але й на їх реальному закріпленні в умовах сучасного та високотехнологічного виробництва, яке властиве більшості європейських країн та набуває поширення і в нашій державі. Для України як країни із значним потенціалом реалізації в аграрній сфері є неприйнятним такий рівень знань, отриманих випускниками, який не повністю відповідає вимогам потенційних роботодавців до практичних навичок й умінь. Започатковані аграрними холдингами курси підвищення кваліфікації для молодих спеціалістів та сумісні освітньо-виробничі проекти між академічними інституціями та представниками виробництва зараз перебувають у стадії формування і не вирішують в проблему відсутності сучасного практичного досвіду у вчорашніх випускників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вплив глобалізації на систему вищої освіти відбувається по-різному. Як зауважила Т. Стрюк, з одного боку, зникають кордони між державами та з'являються можливості до активного партнерства з міжнародним співтовариством, а з іншого – прагнення до такого співтовариства впливає на локальний розвиток освітнього процесу [3, с. 136]. Додатково слід враховувати і те, що на думку європейців, вища освіта є осередком культурного розвитку, де народжуються ініціативи із суспільних перетворень і формується культурна ідентичність [4, с. 53]. Водночас зміна соціальної ситуації, громадської свідомості, цінностей і сенс-життєвих орієнтацій українського суспільства в результаті курсу держави на європейську інтегра-

цію вже зумовили пошук нових підходів, спрямованих на реформування аграрної освіти з урахуванням всього попереднього досвіду. Великого значення набуває не тільки зміна змісту і технологій аграрної освіти, але й реорганізація підготовки студентів сільськогосподарських вузів у плані вдосконалення процесу становлення їх професійної самосвідомості. Важливу роль у вирішенні цього питання відіграє закордонне стажування студентів, яке має на меті закріпити отриманий теоретичний матеріал і навіть поглибити його через ознайомлення із сучасними методами господарювання, отримання досвіду спілкування із європейськими колегами та стимулювання самостійної самоорганізації до прийняття рішень у професійній сфері.

Саме у ході такої практики весь попередньо отриманий теоретичний матеріал оформлюється в реальну оболонку та проходить перевірку на відповідність отриманих знань дійсності. Виробнича практика за кордоном більше, ніж теоретична підготовка, бере участь в формуванні професійної самосвідомості особистості та євроінтеграційного досвіду майбутнього фахівця агропромислового комплексу (далі – АПК). Проходження практики окреслює перед студентом коло завдань, вирішення яких дозволяє отримати не лише якісну професійну підготовку, але й успішно інтегруватися у нове професійне середовище. З огляду на це В. Семикін та П. Лебедчук виділяють такі завдання:

- спостереження за діяльністю господарства (підприємства), на якому відбувається практика, з метою розгляду цієї діяльності в безпосередньому зв'язку з її соціальною складовою (внутрішні взаємовідносини, умови праці, цілі та стратегії господарства тощо);
- удосконалення теоретичних знань та їх інтеграція до практичної діяльності;
- озброєння майбутніх фахівців знаннями про призначення, сутність і специфіку професійної діяльності;
- створення установки на особистісний, соціально-моральний та професійний розвиток;
- формування професійних умінь, індивідуального стилю діяльності;
- розвиток навичок для отримання необхідної інформації, ведення відповідної документації, спілкування, вміння інтегруватися в трудовий колектив;
- психологічна адаптація до обраної професії та формування основ науково-пізнавальної діяльності студента;
- формування творчого і дослідницького підходів до професійної діяльності [5, с. 3].

Оскільки попереднього досвіду проходження виробничої практики в агропідприємствах, організаціях або невеликих приватних сімейних господарствах ЄС із сучасним рівнем технологій в сільському господарстві у більшості студентів перед поїздкою немає, питання врахування особливостей проходження такого стажування та практичних порад від тих, хто вже з практики повернувся, потребує уваги та лишається надзвичайно актуальним.

Постановка завдання. Дослідження проводилося шляхом відкритого спілкування та опитування тих студентів агрономічних спеціальностей, які впродовж свого навчання проходили виробничу практику в країнах ЄС. Кількість опитаних – 30 студентів. Ключові теми, які обговорювалися та з яких ставилися запитання, такі: «Загальні враження від виробничої практики у ЄС, її особливості та переваги на Вашу думку», «Роль виробничої практики у

формуванні власного професійного досвіду та пропозиції щодо оптимізації проходження практичної підготовки у країнах ЄС». Метою цієї наукової роботи було висвітлення за результатами опитувань ролі закордонної виробничої практики як одного зі стимулюючих інструментів вищої професійної освіти та унікальної можливості для студентів агрономічних спеціальностей отримати перший професійний та культурний євроінтеграційний досвід. На основі отриманої від студентів-практикантів інформації та власного досвіду автори аналізували особливості проходження практики та висловлені побажання студентів щодо її оптимізації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дані, отримані в ході дослідження, підтверджують справедливість ствердження про вплив проходження виробничої практики в ЄС на структуру професійної самосвідомості студентів, ступінь сформованості у них установки на майбутню професійну діяльність та особливості професійного становлення.

Виявлено, що під час проходження виробничої практики підготовка студентів безпосередньо поєднується з професійною діяльністю у європейській країні, внаслідок чого до прийняття ними професійних цінностей додаються навички інтеграції у нове професійне та культурне середовище.

Цей принцип спирається на багато соціальних, культуральних та психологічних положень. Основою принципу є така закономірність: знаходження 100% часу у європейському професійному та культурному середовищі неодмінно матиме вплив на світогляд майбутнього спеціаліста, його здатність працювати як в стандартних, так і змінних умовах з мобілізацією всіх його професійних якостей. Що більше отримані студентами знання (мови спілкування, культури країни, особливостей існування галузі, в якій відбувається стажування) будуть взаємодіяти з життям, застосовуватися на практиці та впливати на навколишні процеси і явища, то вищою буде зацікавленість практиканта у подальшому обміні професійними та культурними знаннями.

З огляду на матеріали, отримані впродовж опитування респондентів, більше двох третин (29 студентів) повністю або в майже повністю задоволені рівнем організації практики та її результатами.

Обговорюючи тему «Загальні враження від виробничої практики у ЄС, її особливості та переваги на Вашу думку» більшість респондентів пов'язали негативні аспекти практики з дефіцитом теоретичної підготовки та важким періодом акліматизації до нових умов, режиму й графіку роботи (27 студентів). Необхідно відзначити, що деякі студенти зізнавалися, що шкодують про те, що під час навчання ставилися не так відповідально до придбання знань (наприклад іноземної мови) і умінь (наприклад навиків водіння), як це вимагалось, і через визначений період стажування змушені були підійти до цього усвідомлено. Основними особливостями, з якими стикалися всі студенти впродовж проходження практики, є такі:

1) недостатній рівень практичних умінь та навичок для успішного виконання обов'язків на початковому етапі через слабкий зв'язок між теоретичними курсами, які викладаються у ВНЗ, та їх практичною складовою;

2) багатофункціональність в обов'язках та великий обсяг завдань, не завжди пов'язаних з майбутньою спеціальністю;

3) брак часу як на засвоєння нової інформації, так і на відпочинок у поєднанні з напруженим робочим графіком.

Більша ж частина опитаних (28 студентів) високо оцінила роль виробничої практики у формуванні власного професійного досвіду, у налагодженні контактів з європейськими колегами, вивченні мови країни, в якій відбувалося стажування. Додатково респонденти звернули увагу на необхідність підсилення практичного боку підготовки для отримання студентами реальних навичок, затребуваних у європейських господарствах. Дослідження підтвердило, що виробнича практика в абсолютній більшості випадків позитивно впливала на отримання професійного та культурного (євроінтеграційного) досвіду, сприяла появі позитивного погляду на майбутню професійну діяльність та створювала умови для міжкультурного діалогу у вигляді спілкування з новим оточенням (колегами, друзями, знайомими). Більшість з опитаних респондентів знаходила час на відвідування місцевих туристичних пам'яток або культурних заходів (подій), які відбувалися в зазначеній країні в цей час. Основні переваги виробничої практики в ЄС, які виділяли всі опитані респонденти, такі:

1) практики та стажування за кордоном дозволяють залучити в освітній процес університету нові підходи до організації процесу навчання в рамках Болонського процесу та збагатити знання студентів оновленим сучасним та актуальним досвідом;

2) стажування дозволяють значно поглибити існуючі знання однієї з європейських мов (англійська, німецька, французька, польська або інші) та сприяють вивченню мови через її щоденне використання на побутовому рівні;

3) упродовж практики студенти пізнають культуру та традиції країни, в якій вони перебувають на стажуванні, відвідують історичні та пам'ятні місця, спортивні, культурні та святкові заходи тощо;

4) проживання в європейських родинах та спостереження за їх побутом дозволяє зануритися до іншого ритму життя, зав'язати нові знайомства налагодити дружні стосунки та стимулювати мультикультуральне спілкування в майбутньому з розширенням своїх ціннісних і якісних орієнтирів;

5) рівень оплати праці практикантів лишається вищим порівняно з аналогічним типом робіт в нашій державі, а отримані навички та досвід роботи дозволяють у випадку меншої привабливості працевлаштування в Україні планувати кар'єру в ЄС.

Як відомо, професійна практика покликана закріпити теоретичний матеріал і навіть поглибити його. На думку А.Ю. Мягкова, завдання її також полягає в усуненні невідповідностей між теоретичними знаннями, уявленнями і практичним оточенням в реальності; апробуванні отриманих знань на практиці в умовах реального сільськогосподарського виробництва; оцінюванні власного професійного та особистісного потенціалу, адаптації до сучасних вимог майбутньої професії. Практика дає шанс зарекомендувати себе на можливому майбутньому місці роботи [6, с. 109]. Названі положення зумовлені не лише обмеженістю теорії в плані цілісності освоєння матеріалу, а й тим, що теоретичний матеріал не завжди відповідає дійсності і не може бути універсальним в усіх країнах.

Наслідком нехтування подібними проблемами, на думку декількох респондентів (5 студентів), є низький рівень реально корисних знань, нездатність молодого фахівця повноцінно орієнтуватися в професійному середовищі і небажання роботодавця надавати випускнику робоче місце. Багато вітчизняних підприємств під час прийому фахівців на роботу обов'язковою умовою вказують наявність досвіду роботи. Така вимога не безпідставна, а є наслідком

невідповідності теоретичних знань випускників вузів реальним вимогам. Водночас отримання сучасного європейського професійного та культурного досвіду в більшості організацій та господарств вважається перевагою на початку повноцінної професійної діяльності молодого фахівця.

Доцільно відокремити і деякі з побажань респондентів (представлено нижче), які б у вигляді відповідних змін можна було б внести у виробничі та навчальні плани організації стажувань.

Основні побажання респондентів-практикантів щодо оптимізації проходження практичної підготовки у країнах ЄС:

1) внести зміни до теоретичних курсів, що викладаються у ВНЗ, з метою забезпечення зв'язку теоретичного матеріалу з практичними умовами використання;

2) підвищити кількість практик впродовж навчання на різних курсах ВНЗ;

3) у разі схвальних відгуків від працевлаштувачів розглянути можливість працевлаштування випускників у відповідних господарствах після отримання дипломів;

4) забезпечити поглиблену та тривалу підготовку студентів до проходження практики через стимулювання вивчення іноземної мови, екскурсії у господарства та на підприємства аналогічного профілю, ознайомленням з культурними особливостями країни, яку практикант планує відвідати.

Висновки і пропозиції. Проведені в результаті зустрічей опитування підтвердили положення про те, що практика в ЄС позитивно впливала на професійне усвідомлення більшості студентів та сприяла формуванню у них стійких позитивних установок на працю за фахом у майбутньому. Студенти-практиканти вказували, що така практика була інструментарієм професійної соціалізації майбутніх фахівців та сприяла міжкультурному діалогу. Пропонується і в подальшому сприяти налагодженню мультикультурального спілкування українських студентів зі світом та поглибленню їх актуальних професійних знань.

Технічно сучасні європейські господарства і підприємства є цікавими для майбутніх фахівців АПК як такі, що дають можливість розширити професійний світогляд, отримати передовий світовий досвід з метою перенесення його в українську діяльність, ознайомитися з культурою та особливостями країн ЄС. Студенти після проходження практики долучають як до академічного середовища, так до вітчизняного сільськогосподарського виробництва нові ідеї, частіше просуваються в кар'єрному зростанні. З огляду на перераховані положення запропоновано й у подальшому сприяти проходженню виробничої практики студентами агрономічних спеціальностей в країнах ЄС через її важливу роль в системі вищої професійної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Реформи під мікроскопом: 2015 рік / за ред. В. Міського, О. Галушки. Київ: Видавничий центр Інституту Медіа Права, Упорядкування, 2015. 88 с.

2. Чекаловська Г. Аспекти реформування вищої освіти в Україні: економічний аналіз: зб. наук. праць Тернопільського національного економічного університету / за ред. В.А. Дерія. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2015. Том 21. № 2. С. 220–228.

3. Стрюк Т. Академічна мобільність як спосіб інтернаціоналізації вищої освіти. *Підготовка докторів філософії (PhD) в умовах реформування вищої освіти*: мат. Всеукр. наук.-пр. конф. Запоріжжя: Запорізький національний університет МОН України. 2017. С. 136–138.

4. Норберт А. Сильна вища освіта – виклики в Німеччині та Європейському Союзі. *Вища освіта в Україні: порядок денний для реформ* / за заг. ред. Є.Б. Ніколаєва. Київ: Представництво Фонду Конрада Аденауера в Україні, 2017. Розділ 8. С. 53–56.

5. Семькин В., Лебедчук П. Значение производственной практики в формировании будущего специалиста АПК и пути ее совершенствования в контексте использования зарубежного опыта. *Вестник КГСХА*. 2012. № 9. С. 2–4.

6. Мягков А.Ю. Производственная практика глазами студентов технического вуза (по материалам социологического исследования). *Образование и наука*. 2015. № 4 (123). С. 100–113.

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Ernest С.І.....	206	Коляда В.П.....	311
Okafor M.J.	206	Корбич Н.М.	191
Okoye A.I.	206	Корчашкіна Л.А.....	311
Аверчев О.В.	215	Кривенко А.І.....	103
Алхімов Є.М.	250	Кривохижа Є.М.	306
Андрійченко Л.В.....	3	Крикунова О.В.....	81
Бабич О.А.	223	Кулібаба Р.О.	167
Балашова Г.С.	236	Кур'ята В.Г.	14
Бахмат М.І.	242	Ладичук В.Д.....	215
Безвіконний П.В.	9	Ладичук Д.О.....	215
Белецкий Е.Н.	256	Ландар О.І.....	30
Богатир Л.В.....	81	Леньков Л.Г.	172
Бойко П.М.	267	Леонтюк І.Б.....	57, 111
Бойко Т.О.	276	Лихач А.В.	172
Бондар Л.П.	282	Лихач В.Я.....	172
Буйна О.І.	14	Ломако К.П.	177
Буйний О.В.....	14	М'ялковський Р.О.	119
Бунчак О.М.	242	Мазур Н.П.	184
Буренко А.В.	141	Марковська О.Є.....	127
Бурикiна С.І.....	103	Мартинов О.М.	45
Варченко Т.П.	64	Миколайко В.П.....	135
Вахний С.П.....	81	Миронюк О.О.....	287
Ведмеденко О.В.....	149	Мороз С.Ю.....	127
Вожегова Р.А.	25	Мулюкіна Н.А.	88
Войтенко Л.В.....	287	Нежлукченко Т.І.....	191
Войтович О.П.....	70	Ніколенко І.В.....	197
Гарбар Л.А.	76	Новицька Н.В.....	45
Герасимов М.В.....	156	Осадчук В.Д.....	306
Голодрига О.В.....	57, 111	Павліченко А.А.....	81
Гончарський І.І.....	30	Пелих Н.Л.	177
Гораш О.С.	35	Пентилюк С.І.....	191
Горбатюк Е.М.	76	Поліщук В.В.	135
Грудко Н.О.....	292	Ревтьо О.Я.....	51
Дементьева О.І.....	276	Рогач В.В.....	14
Доктор Н.М.....	45	Розборська Л.В.....	57, 111
Домарацький О.О.	51	Сахненко В.В.	64
Доронін В.А.	135	Сендецький В.М.....	35
Єна М.С.	302	Сергєєв Л.А.....	25
Жукорський О.М.	306	Станкевич С.В.	256
Заболотна А.В.	57	Строкаль В.П.	287
Заболотний О.І.....	57, 111	Тарасова В.В.....	88
Задорожна О.А.....	156	Урсал В.В.....	127
Іванова К.І.....	64	Фаустов Р.В.	172
Каленська С.М.....	76	Хомин І.О.....	51
Караульна В.М.....	81	Черниченко І.І.....	236
Карпук Л.М.	81, 135	Чугаєв О.В.....	311
Качанова Т.В.....	3	Шапоринська Н.М.....	215
Кормош С.М.	97	Шевченко В.Ю.	250
Коваленко Т.С.....	162	Шиянова Т.П.....	156
Ковальчук В.П.	70	Юзюк С.М.....	236
Кована О.О.....	88		

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО	3
Андрійченко Л.В., Качанова Т.В. Формування врожаю зерна пшениці озимої у степовій зоні України залежно від сорту, добрива й попередника	3
Безвіконний П.В. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і позакореневого підживлення мікродобривами на посівах буряка столового	9
Буйна О.І., Буйний О.В., Рогач В.В., Кур'ята В.Г. Вплив регуляторів росту рослин з протилежним напрямком дії на морфогенез, листковий апарат та продуктивність томатів	14
Вожегова Р.А., Сергєєв Л.А. Оптимізація систем удобрення та захисту рослин для підвищення насінневої продуктивності пшениці озимої в умовах півдня України	25
Гончарський І.Л., Ландар О.І. Вивчення продуктивності видів Чорнушки залежно від агротехніки вирощування в умовах півдня України	30
Гораш О.С., Сендецький В.М. Вплив сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив на ріст і розвиток рослин сої в умовах західного Лісостепу	35
Доктор Н.М., Мартинов О.М., Новицька Н.В. Урожайність та посівні якості насіння кvasолі в умовах Закарпаття	45
Домарацький О.О., Ревтьо О.Я., Хомин І.О. Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності соняшнику гібрида форвард в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України	51
Заболотний О.І., Заболотна А.В., Леонтюк І.Б., Розборська Л.В., Голодрига О.В. Забур'яненість та врожайність посівів кукурудзи на зерно у разі застосування гербіциду стеллар (водного розчину).....	57
Іванова К.О., Сахненко В.В., Варченко Т.П. Особливості формувань популяцій і динаміки чисельності основних шкідливих видів комах на зернових культурах	64
Ковальчук В.П., Войтович О.П. Електронний довідник бур'янів і гербіцидів у складі інформаційної підсистеми захисту рослин	70
Каленська С.М., Горбатюк Е.М., Гарбар Л.А. Особливості розвитку кореневої системи соняшнику за різних регламентів сівби	76
Карпук Л.М., Вахній С.П., Крикунова О.В., Караульна В.М., Богатир Л.В., Павліченко А.А. Продуктивність посівів буряків цукрових залежно від генотипу	81
Кована О.О., Тарасова В.В., Мулюкіна Н.А. Фенольні речовини винограду та вплив препарату ЕМ-агро на їх вміст у червоних сортах і формах.....	88

Kormosh S.M. Changeability of the vegetation period duration and its component parts in the collection samples of <i>Capsicum annum L. convar. longum DC</i>	97
Кривенко А.І., Бурикiна С.І. Формування продуктивності та якості зерна пшениці озимої за строками підживлення у вирощуванні по чорному пару	103
Леонтьюк І.Б., Голодрига О.В., Заболотний О.І., Розборська Л.В. Формування фотосинтетичної продуктивності пшениці озимої за дії Дербі та Біолану	111
М'ялковський Р.О. Вміст хлорофілу в листі рослин картоплі	119
Марковська О.Є., Урсал В.В., Мороз С.Ю. Вплив способів і прийомів основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику в умовах зрошення на півдні України.....	127
Миколайко В.П., Доронін В.А., Поліщук В.В., Карпук Л.М. Економічна ефективність вирощування насіння цикорію коренеплідного залежно від комплексного застосування елементів технології в умовах краплинного зрошення	135
ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	141
Буренко А.В. Інбридинг у родовах орловських рисаків класу 2.05.....	141
Ведмеденко О.В. Сучасний стан молочного скотарства в умовах племінного господарства Херсонської області.....	149
Задорожна О.А., Герасимов М.В., Шиянова Т.П. Зберігання зразків насіння генофонду люцерни	156
Коваленко Т.С. Перспективи використання індексної селекції для оцінки кнурів-плідників за якістю нащадків	162
Кулібаба Р.О. Генетична структура популяції курей лінії 02 породи род-айленд червоний за поліморфізмом мікросателітної ДНК.....	167
Лихач В.Я., Лихач А.В., Фаустов Р.В., Леньков Л.Г. «Гепасорбекс» – вирішення проблеми мікотоксинів у промисловому свинарстві.....	172
Ломако К.П., Пелих Н.Л. Інноваційні шляхи розвитку свинарства	177
Мазур Н.П. Вплив лінійної належності матерів на продуктивне довголіття дочок	184
Нежлукченко Т.І., Корбич Н.М., Пентилюк С.І. Основні властивості вовни та складчастість шкіри овець асканійської тонкорунної породи таврійського типу	191
Ніколенко І.В. Показники розвитку та забійні якості у свинарстві при використанні ферментного препарату «Лізоцим».....	197

МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ	206
Ernest C.I., Okafor M.J., Okoye A.I. Characterization and comparative soil quality assessment of sinkhole degraded land, restored land and forested undisturbed land ...	206
Аверчев О.В., Ладичук Д.О., Шапоринська Н.М. Ладичук В.Д. Агроекологічні особливості використання сапропелів Нижнього Дніпра.....	215
Бабич О.А. Трансформація сольового складу і показника кислотності ґрунтів південно-бузької зрошувальної системи	223
Балашова Г.С., Черниченко І.І., Юзюк С.М. Фотосинтетична діяльність рослин картоплі за вирощування на краплинному зрошенні в умовах півдня України	236
Бахмат М.І., Бунчак О.М. Ефективність застосування органічних добрив зі збалансованим умістом тривалентного хрому у технології вирощування вівса в умовах західного Лісостепу	242
 ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА.....	250
Алхімов Є.М., Шевченко В.Ю. Результати вирощування осетроподібних (<i>Acipenseriformes</i>) старшого віку в умовах ставів півдня України.....	250
Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Хроника массовых размножений главнейших вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений ..	256
Бойко П.М. Сучасні проблеми збереження аборигенних екосистем у трансформованих ландшафтах Дніпровського екологічного коридору.....	267
Бойко Т.О., Дементьєва О.І. Екологічні основи створення зелених насаджень на територіях загальноосвітніх закладів міста Херсона.....	276
Бондар Л.П. Профілактика захворювань, викликаних отруйними рослинами пасовищних біогеоценозів	282
Войтенко Л.В., Строкаль В.П., Миролюк О.О. Екологічна оцінка локальних водних ресурсів на прикладі міста Кам'янця-Подільського.....	287
Грудко Н.О. Порівняння темпу росту мальків веслоноса за вирощування у різних еколого-технологічних умовах.....	292
Єна М.С. Оцінка антропогенного забруднення водної екосистеми річки Чичиклії.....	302
Жукорський О.М., Кривохижа Є.М., Осадчук В.Д. Оцінювання фітотоксичності мийно-дезінфікуючих засобів для доїльного обладнання та молочного інвентарю.....	306
Коляда В.П., Корчашкіна Л.А., Чугаєв О.В. Значення закордонної виробничої практики для студентів агрономічних спеціальностей в контексті отримання ними професійного досвіду	311

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО И БАХЧЕВОДСТВО	3
Андрейченко Л.В., Качанова Т.В. Формирование урожая зерна пшеницы озимой в степной зоне Украины в зависимости от сорта, удобрения и предшественника	3
Безвиконный П.В. Эффективность совместного применения фунгицидов и внескорневой подкормки микроудобрениями на посевах свеклы столовой	9
Буйная О.И., Буйный А.В., Рогач В.В., Курьята В. Г. Влияние регуляторов роста растений с противоположным направлением действия на морфогенез, листовой аппарат и продуктивность томатов	14
Вожегова Р.А., Сергеев Л.А. Оптимизация систем удобрения и защиты растений для повышения семенной продуктивности озимой пшеницы в условиях юга Украины	25
Гончарский И.Л., Ландар О.И. Изучение продуктивности видов Чернушки в зависимости от агротехники выращивания на юге Украины	30
Гораш А.С., Сендецкий В.Н. Влияние совместного применения соломы, сидератов и органических удобрений на рост и развитие растений сои в условиях западной Лесостепи.....	35
Доктор Н.М., Мартынов О.М., Новицкая Н.В. Урожайность и посевные качества семян фасоли в условиях Закарпаття	45
Домарацкий А.А., Ревтьо О.Я., Хомын И.О. Влияние регуляторов роста на рост, развитие и формирование урожайности подсолнечника гибрида Форвард в условиях недостаточного увлажнения Южной Степи Украины	51
Заболотный А.И., Заболотная А.В., Леонтьук И.Б., Розборская Л.В., Голодрига О.В. Засоренность и урожайность посевов кукурузы на зерно при применении гербицида Стеллар (водного раствора)	57
Иванова К.А., Сахненко В.В., Варченко Т.П. Особенности формирований популяций и динамики численности основных вредных видов насекомых на зерновых культурах	64
Ковальчук В.П., Войтович А.П. Электронный справочник сорняков и гербицидов в составе информационной подсистемы защиты растений	70
Каленская С.М., Горбатюк Е.М., Гарбар Л.А. Особенности развития корневой системы подсолнечника при разных регламентах сева	76
Карпук Л.М., Вахний С.П., Крикунова А.В., Караульная В.М., Богатырь Л.В., Павличенко А.А. Продуктивность посевов сахарной свеклы в зависимости от генотипа	81
Кованая О.О., Тарасова В.В., Мулюкина Н.А. Фенольные вещества винограда и влияние препарата ЭМ-агро на их содержание в красных сортах и формах	88

Кормош С.М. Изменчивость продолжительности вегетационного периода и его компонентов коллекционных образцов <i>Capsicum annum</i> L. convar. <i>longum</i> DC	97
Кривенко А.И., Бурькина С.И. Формирование продуктивности и качества зерна пшеницы озимой по срокам подкормок при выращивании по черному пару	103
Леонтьюк И.Б., Голодрига О.В., Заболотный А.И., Розборская Л.В. Формирование фотосинтетической продуктивности пшеницы озимой при действии Дерби и Биолана	111
Мялковський Р.А. Содержания хлорофилла в листьях растений картофеля	119
Марковская О.Е., Урсал В.В., Мороз С.Ю. Влияние способов и приемов основной обработки почвы на продуктивность подсолнечника в условиях орошения на юге Украины	127
Миколайко В.П., Доронин В.А., Полищук В.В., Карпук Л.М. Экономическая эффективность выращивания семян цикория корнеплодного в зависимости от комплексного применения элементов технологии в условиях капельного орошения	135
ЖИВОТНОВОДСТВО, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
Буренко А.В. Инбридинг у родословных орловских рысаков класса 2.05	141
Ведмеденко Е.В. Современное состояние молочного скотоводства в условиях племенного хозяйства Херсонской области	149
Задорожная О.А., Герасимов Н.В., Шиянова Т.П. Хранение образцов семян генофонда люцерны	156
Коваленко Т.С. Перспективы использования индексной селекции для оценки хряков-производителей по качеству потомства	162
Кулибаба Р.А. Генетическая структура популяции кур линии 02 породы род-айленд красный по полиморфизму микросателлитной ДНК	167
Лихач В.Я., Лихач А.В., Фаустов Р.В., Леньков Л.Г. «Гепасорбекс» – решение проблемы микотоксинов в промышленном свиноводстве	172
Ломако К.П., Пелих Н.Л. Инновационные пути развития свиноводства	177
Мазур Н.П. Влияние линейной принадлежности матерей на продуктивное долголетие дочерей	184
Нежлукченко Т.И., Корбич Н.Н., Пентилюк С.И. Основные свойства шерсти и складчатость кожи овец асканийской тонкорунных породы таврийского типа	191
Николенко И.В. Показатели роста и забойные качества в свиноводстве при использовании ферментного препарата «Лизоцим»	197

МЕЛИОРАЦИЯ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ	206
Ernest C.I., Okafor M.J., Okoye A.I. Характеристика и сравнительная оценка качества карстовой деградированной почвы, восстановленной почвы и лесной почвы с ненарушенной структурой.....	206
Аверчев А.В., Ладычук Д.А., Шапоринская Н.Н., Ладычук В.Д. Агроэкологические особенности использования сапропелей Нижнего Днепра...	215
Бабич А.А. Трансформация солевого состава и показателей кислотности почвы Юго-Бугской оросительной системы.....	223
Балашова Г.С., Черниченко Г.Г., Юзюк С.М. Фотосинтетическая деятельность растений картофеля при выращивании на капельном орошении в условиях юга Украины	236
Бахмат М.И., Бунчак А.Н. Эффективность применения органических удобрений со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома в технологии выращивания овса в условиях западной Лесостепи.....	242
ЭКОЛОГИЯ, ИХТИОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА	250
Алхимов Е.Н., Шевченко В.Ю. Результаты выращивания осетрообразных (ACIPENSERIFORMES) старшего возраста в условиях прудов юга Украины	250
Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Хроника массовых размножений главнейших вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений	256
Бойко П.М. Современные проблемы сохранения аборигенных экосистем в трансформированных ландшафтах Днепровского экологического коридора ...	267
Бойко Т.А., Дементьева О.И. Экологические основы создания зеленых насаждений на территориях общеобразовательных учреждений города Херсона	276
Бондарь Л.Ф. Профилактика заболеваний, вызванных ядовитыми растениями пастбищных биогеоценозов	282
Войтенко Л.В., Строкаль В.П., Мыронюк О.А. Экологическая оценка локальных водных ресурсов на примере города Каменца-Подольского.....	287
Грудко Н.А. Сравнение темпа роста мальков веслоноса при выращивании в разных эколого-технологических условиях.....	292
Ена М.С. Оценка антропогенного загрязнения водной экосистемы реки Чичиклии	302
Жукорский О.М., Кривохижа Е.М., Осадчук В.Д. Оценивание фитотоксичности моюще-дезинфицирующих средств для доильного оборудования и молочного инвентаря	306
Коляда В.П., Корчашкина Л.А., Чугаев О.В. Значение производственной практики за границей для студентов агрономических специальностей в контексте получения ими профессионального опыта	311

CONTENTS

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION, VEGETABLE AND MELON GROWING	3
Andreychenko L.V., Kachanova T.V. Shaping harvest grain winter wheat in steepe zone of Ukraine depending on variety, fertilizer and predecessor	3
Bezvikonnyy P.V. Efficacy of joint application of fungicides and foliar feeding with microfertilizers on red beet crops	9
Buina O.I., Buinyi O.V., Rogach V.V., Kuryata V.G. Influence of plant growth regulators with the reverse effect on morphogenesis, leaf apparatus and productivity of tomatoes.....	14
Vozhegova R.A., Sergeev L.A. Optimization of fertilizer and plant protection systems to improve the seed productivity of winter wheat in Southern Ukraine	25
Honcharskyi I.L., Landar O.I. Studying the productivity of Devil-in-the-bush species depending on the farming practices of cultivation in the South of Ukraine.....	30
Gorash O.S., Sendetsky V.M. Influence of joint application of straw, siderates and organic fertilizers on the growth and development of soy plants in the conditions of western forest-steppe.....	35
Doktor N.M., Martynov O.M., Novytska N.V. Yield and seed quality of bean seeds in the conditions of Transcarpathia	45
Domaratskiy O.O., Revtio O. Ya., Khomyn I.O. Influence of growth regulators on the development and forming of crop capacity of the sunflower of Forward hybrid under conditions of insufficient moisture of Southern Steppe in Ukraine.....	51
Zabolotniy O.I., Zabolotna A.V., Leontyuk I.B., Rozborska L.V., Golodriha O.V. Weediness and productivity of maize crops for grain under application of herbicide Stellar (water solution)	57
Ivanova K.O., Sahnenko V.V., Varchenko T.P. Features of population formation and dynamics of the number of major harmful insect species on cereals	64
Kovalchuk V.P., Voitovych O.P. Electronic catalog of weeds and herbicides as part of an information subsystem of plant protection	70
Kalenska S.M., Gorbatyuk E.M., Garbar L.A. The peculiarities of sunflower root system development in different ways of sowing	76
Karpuk L.M., Vakhnyi S.P., Krikunova O.V., Karaulna V.M., Bogatyr L.V., Pavlichenko A.A. Productivity of sugar beet sowings depending on the genotype	81
Kovana O.O., Tarasova V.V., Muliukina N.A. Phenolic substances of grape and impact of EM-agro preparation on their content in red varieties and forms.....	88
Kormosh S.M. Changeability of the vegetation period duration and its component parts in the collection samples of <i>Capsicum annum</i> L. convar. <i>longum</i> DC	97
Krivenko A.I., Burykina S.I. Formation of productivity and quality of wheat grain winter-time under fertilization when growing on a black pair	103

Leontyuk I.B., Golodriha O.V., Zabolotniy O.I., Rozborska L.V. Formation of photosynthetic productivity of winter wheat under the action of Derby and Biolan.....	111
Mialkovskiy R.O. The contents of chlorophyll in the leaves of potato plants.....	119
Markovska O.E., Ursal V.V., Moroz S.Y. Influence of methods and ways of basic tillage of soil on the productivity of sunflower in the conditions of irrigation in the South of Ukraine	127
Mykolaiko V.P., Doronin V.A., Polishchuk V.V., Karpuk L.M. Economic efficiency of seeds growing of Chicory root depending on complex application of technology elements in the conditions of drop irrigation	135

ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION, STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS141

Burenko A.V. Inbreeding in the Orlov Trotter's bloodlines (class 2.05)	141
Vedmedenko O.V. The Current State of Dairy Farming under Conditions of the Breeding Farm in Kherson Region	149
Zadorozhna O.A., Herasimov M.V., Shyianova T.P. Seed accession storage of alfalfa gene pool.....	156
Kovalenko T.S. Prospects of using index breeding for the evaluation of boars-producers on the quality of offspring	162
Kulibaba R.O. The population genetic structure of line 02 of Rhode Island Red chicken breed by microsatellite DNA polymorphism	167
Lykhach V.Ya., Lykhach A.V., Faustov R.V., Lenkov L.G. Gepasorbex – solution of the problem of mycotoxins in industrial pig breeding	172
Lomako K.P., Pelikh N.L. Innovative ways of the pig breeding development	177
Mazur N.P. The influence of linear belonging of mothers on productive longevity of their daughters.....	184
Nezhlukchenko T.I., Korbich N.M., Pentiluk S.I. The main properties of wool and skin folding of sheep of the Taurian type's Askanian fine-fleece wool breed	191
Nikolenko I.V. Productivity and slaughter parameters depending on the use of different doses of enzyme preparation "Lysozyme"	197

MELIORATION AND SOIL FERTILITY206

Ernest C.I., Okafor M.J., Okoye A.I. Characterization and comparative soil quality assessment of sinkhole degraded land, restored land and forested undisturbed land.....	206
Averchev O.V., Ladychuk D.O., Shaporynska N.M., Ladychuk V.D. Agroecological features of using the sapropels of the Lower Dnieper	215
Babych O.A. Transformation of salt composition and soil acidity indexes of the South-Bug Irrigation System	223

Balashova G.S., Chernychenko I.I., Yuzyuk S.M. Photosynthetic activity of potato plants during cultivation on drip irrigation in the south of Ukraine	236
Bakhmat M.I., Bunchak O.M. Economic efficiency of application of organic fertilizers with balanced content of trivalent chromium in oat growing technology in the conditions of western forest steppe	242
ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE	250
Alkhimov Ye.M., Shevchenko V.Yu. The results of growing of sturgeon (ACIPENSERIFORMES) of older age in conditions of ponds of the south of Ukraine.....	250
Beletsky E.N., Stankevich S.V. Chronicle of mass reproduction of the main pests of agricultural crops and forest plantations	256
Boiko P.M. The modern problems of conservation of native ecosystems in transformed landscapes of the Dniprovskiy ecological corridor.....	267
Boiko T.O., Dementieva O.I. Ecological foundations for green plantation creation in the territories of secondary educational institutions in Kherson	276
Bondar L.F. Prophylaxis of diseases caused the poisonous plants of pascual biogeocenozov	282
Voitenko L.V., Strokal V.P., Myronyuk O.O. Ecological Assessment of Local Water Resources on the example of Kamianets-Podilskyi City	287
Hrudko N.O. Paddlefish fingerling growth rate comparison in different terms of rearing	292
Yena M.S. Evaluation of anthropogenous pollution of the water ecosystems of the Chichikleya river	302
Zhukorskyi O.M., Kryvokhyzha Ye.M., Osadchuk V.D. Evaluation of phytotoxicity of cleaning and disinfecting products for milking and dairy equipment	306
Koliada V.P., Korchashkina L.A., Chuhaiev O.V. The importance of foreign work internship for students of agronomic specialties in the context of their professional experience	311

Таврійський науковий вісник

Випуск 100
Том 1

Сільськогосподарські науки

Підписано до друку 10.05.2018 р.

Формат 70x100 1/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 19,07.

Видавничий дім «Гельветика»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а, офіс 105.
Телефон +38 (0552) 39-95-80
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4392 від 20.08.2012 р.