ISSN 2226-0099

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Таврійський науковий вісник

Сільськогосподарські науки

Випуск 121

Видавничий дім
«Гельветика»
2021

УДК 630(477.72) **ISSN 2226-0099**

Рекомендовано до друку вченою радою Херсонського державного аграрно-економічного університету (протокол № 3 від 03.11.2021 року)

Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 121. 300 с.

На підставі Наказу Міністерства освіти і науки України від 14.05.2020 № 627 (додаток 2) журнал внесений до Переліку фахових видань України (категорія «Б») у галузі сільськогосподарських наук (101 – Екологія, 201 – Агрономія, 202 – Захист і карантин рослин, 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 207 – Водні біоресурси та аквакультура).

Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus International (Республіка Польща)
Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 24814-14754ПР від 31.05.2021 року.

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

Редакційна колегія:

Аверчев Олександр Володимирович – проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності Херсонського державного аграрно-економічного університету, д.с.-г.н., професор – головний редактор

Ушкаренко Віктор Олександрович – завідувач кафедри землеробства Херсонського державного аграрно-економічного університету, д.с.-г.н., професор, академік НААН

Вожегова Раїса Анатоліївна – директор Інституту зрошуваного землеробства НААН України (м. Херсон), д.с.-г.н., професор, член-кор. НААН, заслужений діяч науки і техніки України

Шахман Ірина Олександрівна – доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка Херсонського державного аграрно-економічного університету, к.географ.н., доцент

Домарацький Євгеній Олександрович – доцент кафедри рослинництва, генетики, селекції та насінництва Херсонського державного аграрно-економічного університету, д.с.-г.н., доцент

Лавренко Сергій Олегович – доцент кафедри землеробства Херсонського державного аграрно-економічного університету, к.с.-г.н., доцент

Лавриненко Юрій Олександрович – заступник директора з наукової роботи Інституту зрошуваного землеробства НААН України (м. Херсон), д.с.-г.н., професор, чл.-кор. НААН

Коковіхін Сергій Васильович – заступник директора Інституту зрошуваного землеробства НААН України, д.с.-г.н., професор

Србіслав Денчіч – член-кор. Академії наук і мистецтв та Академії технічних наук Сербії, д.ген.н., професор (Сербія)

Осадовский Збигнев – ректор Поморської Академії, д.біол.н., професор (Слупськ, Республіка Польща)

© Херсонський державний аграрно-економічний університет, 2021

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION, VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 338.12
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.1

РИНОК ПРОСА В УКРАЇНІ

Аверчев О.В. *– д.с.-г.н., професор, Заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності, Херсонський державний аграрно-економічний університет*
Нікітенко М.П. *– здобувачка вищої освіти ступеня доктора філософії другого року денної форми навчання, асистентка кафедри рослинництва та агроінженерії, Херсонський державний аграрно-економічний університет*

У статті приведено аналіз ринку проса в Україні й запропоновані деякі рекомендації щодо подальшого розвитку перспективного напряму вирощування проса в агробізнесі. З огляду на сучасні кліматичні проблеми світу вирощування засухостійких культур, таких як просо, дає можливість отримувати значні прибутки навіть у спекотливі роки. Завдяки своїм біологічним особливостям, таким як скоростиглість і посухостійкість, просо відповідає кліматичним умовам степових і лісостепових районів України. Тому українські господарства включають культуру в сівозміну й розширюють площу посіву під неї. Унаслідок цього, за інформацією Українського клубу агробізнесу, у 2020 році Україна стала найбільшим експортером проса У світі, наступними за рейтингом йдуть Сполучені Штати Америки, Індія та Російська Федерація. Це підтверджує, що просо – унікальна культура, яка вміє добре адаптовуватися до різних умов зростання.

У роботі представлені дані Державної служби статистики України й наведено аналіз посівних площ України, зайнятих під вирощування проса, розподіл їх за областями, розподіл виробництва проса по Україні, найвищі показники урожайності проса за областями. Беручи до уваги, що Україна розташована в трьох природних зонах – степ, лісостеп і лісова, – розглянуто динаміку регіональної урожайності проса в Україні.

У розвідці також викладено економічну складову частину виготовлення продукції, найбільші світові потоки імпорту продукції проса, кількість реалізації зерна проса за роками, складено графік динаміки регіональної урожайності проса в Україні.

З огляду на приведені дані аграрії України відновлюють виробництво вирощування проса методами збільшення площ посівів і підвищення урожайності культури. Для подальшого розвитку виробництва проса в Україні необхідно прагнути досягти прогнозованої урожайності 4,5 т / га; це можливо створити за умов використання сучасних та оновлених технологій вирощування.

Ключові слова: *Просо (Panicum miliaceum L), площі посіву, посухостійкість, урожайність, кліматичні умови, південь України.*

Averchev O.V., Nikitenko M.P. Millet market in Ukraine

The article presents an analysis of the millet market in Ukraine and offers some recommendations for further development of a promising area of millet cultivation in agribusiness. Given the current climate problems of the world, the cultivation of drought-resistant crops such as millet makes it possible to make significant profits even in hot years. Due to its biological features such as precocity and drought resistance, millet meets the climatic conditions of the steppe and forest-steppe regions of Ukraine. Therefore, Ukrainian farms include the crop in crop rotation and expand the area under it. As a result, according to the Ukrainian Agribusiness Club, in 2020 Ukraine became the largest exporter of millet in the world, followed by the United States, India and the Russian Federation. This confirms that millet is a unique crop that can adapt well to different growing conditions.

The article presents data from the State Statistics Service of Ukraine and presents an analysis of sown areas of Ukraine occupied by millet cultivation and presents their distribution by regions, presents the distribution of millet production in Ukraine, the highest millet yields by regions. Taking into account that Ukraine is located in three natural zones: steppe, forest-steppe and forest, the dynamics of regional millet yield in Ukraine is given.

The article also covers the economic component of production, the world's largest flows of imports of millet products, the number of sales of millet grain over the years, a graph of the dynamics of regional yields of millet in Ukraine.

Given the above data, Ukrainian farmers are resuming the production of millet by increasing the area under crops and increasing crop yields. For further development of millet production in Ukraine, it is necessary to strive to achieve the projected yield of 4.5 t / ha; this is possible with the use of modern and updated cultivation technologies.

Key words: *Millet (Panicum miliaceum L), sown areas, drought resistance, yield, climatic conditions, southern Ukraine.*

Постановка проблеми. Україна має великий природний та економічний потенціал, щоб стати головною фігурою на зовнішніх ринках. Основними товарами на експорт є зерно, чорні мінерали, олії, жири, руди, шлаки, зола тощо. У такому переліку станом на 2019 рік зернові культури становили 19,2% від загального експорту. Місцеве виробництво задовольняє попит країни на зерно, включаючи зернові продукти. Тому втрата такого джерела матиме дуже серйозний вплив на економічну й соціально-економічну ситуацію.

Зерно-промисловий комплекс відіграє важливу роль у структурі агропромислового комплексу України. Містить борошно, зерно й корм. Дивлячись на зернову галузь, слід зазначити, що вона все ще є стратегічно важливою галуззю національної економіки. Рис, гречка й пшоно не залишають ніяких відходів, тобто вони повністю рідкі. Як результат, вони складають основу харчової бази населення [1].

Їх загальний урожай невеликий: лише 3% від загального врожаю зерна, але з боку самої аграрної технології значення залишається незмінним. Це впливає на ґрунт економічно й дозволяє швидше обробляти ділянку після збору врожаю, тим самим збільшуючи прибутковість ґрунту.

Серед злакових культур в Україні – гречка, пшоно й рис. Пшоно традиційно вважається одним із найпоширеніших продуктів не тільки у світі, але й у нашій країні.

Тому, незважаючи на можливість збирання для виробництва зерна, українські виробники й науковці все ще мали куди розвивати зернову галузь.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням питань, тенденцій та основних критеріїв розвитку ринку зерна займаються Д. Висоцький, В. Ганганова, Ю. Карпенко, А. Карасик, І. Кузнєцова, А. Орленко, А. Прядко й місцеві дослідники за кордоном. Водночас такі публікації не враховують особливостей і композиційних характеристик розвитку ринку кожної культури, тому вивчення особливостей формування ринку вимагає більших наукових досліджень, пов'язаних із його розвитком і зростанням.

Постановка завдання. Мета статті – проаналізувати й вивчити ринок проса в Україні й рекомендації щодо подальшого розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Звичайне просо – одна з найдавніших сільськогосподарських культур у світі. У Китаї за тисячі років до нашої ери просо було відоме як основна культивована рослина. Тому найбільш вірогідними центрами походження цієї культури слід вважати гірські райони Східної Азії, територію Китаю та сусідніх країн. За думкою М. Вавілової, тут знаходиться китайський центр походження культурних рослин. Існує повний різновид P. miliaceum L., який має велику кількість ендемічних форм, включаючи «липке» просо, крохмаль якого повністю виготовлений з амілопектину. Просо розповсюджувалось кочовиками із центрального Китаю в різні країни Азії та Європи в давнину. Просо відоме на Кавказі близько 2 500 років.

Серед зарубіжних країн просо широко поширене в Китаї, Монголії, Пакистані, Індії, Афганістані та Японії. В Європі – в Болгарії, Югославії, Туреччині, Румунії, Угорщині, Польщі. Основними районами виробництва проса в Російській Федерації є Поволжя, Північний Кавказ, Центральне Причорномор'я та Західний Сибір.

Нині не досить уваги приділяється таким цінним зерновим культурам, що займають незначні площі орних земель. Незважаючи на те, що пшоно має високу стійкість до посухи, воно дуже добре з огляду на поступові зміни клімату, що відбулися протягом останнього десятиліття. На відміну від кукурудзи воно дає досить стабільний урожай у Степовій зоні півдня України незалежно від погодних умов.

За останні роки на площах, засіяних пшоном, в Україні також змінився обсяг виробництва – з 112 000 га у 2015 році до 92 000 га у 2019 році, посівні площі зменшились до 20 000 га.

У 2015 році площа висіву проса не перевищувала 112 000 га, що свідчить про те, що сільгоспвиробники мало зацікавлені у вирощуванні такої культури. У результаті цих фактів ми спостерігаємо різке зростання цін на просо у 2018 році. На рисунку 1 показано поступове зменшення площі й різке збільшення у 2019 році.

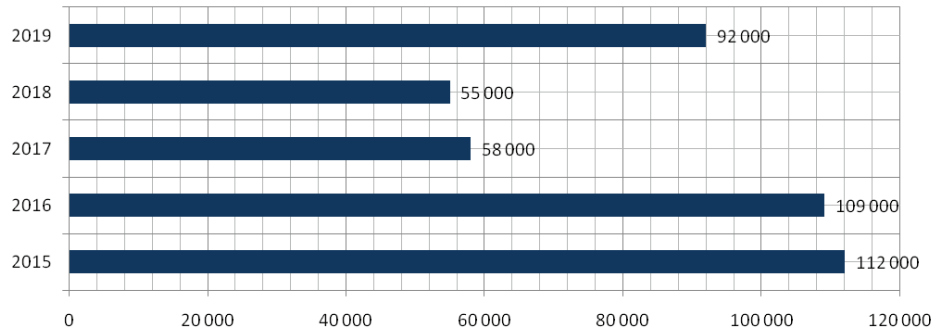


Рис. 1. Посівні площі культури проса в Україні 2015–2019 роки

Значне збільшення врожайності й загальної продуктивності зернових культур, включаючи просо, є актуальним завданням не лише в Україні, але й у всьому світі, що перебуває під загрозою продовольчої кризи. Споживання відносно дешевих зерен може бути від нашої держави. Цю проблему можна розв'язати, імпортуючи різні сорти проса з високою продуктивністю та якістю для зерна й зернових

культур відповідно до сучасних сортових технологій вирощування, враховуючи всі ґрунтові умови й кліматичні умови й потреби в регіоні типу.

За даними Державної служби статистики України найбільші площі проса у 2019 році були у Харківській області – 11,9 тис. га, Запорізькій – 9,6 тис. га, Херсонській – 8,7 тис. га, Одеській – 7,1 тис. га, Житомирській – 6,7 тис. га. У Донецькій і Миколаївській областях обсяг площі, з якої було зібрано культуру, складає 6,1 тис. га.

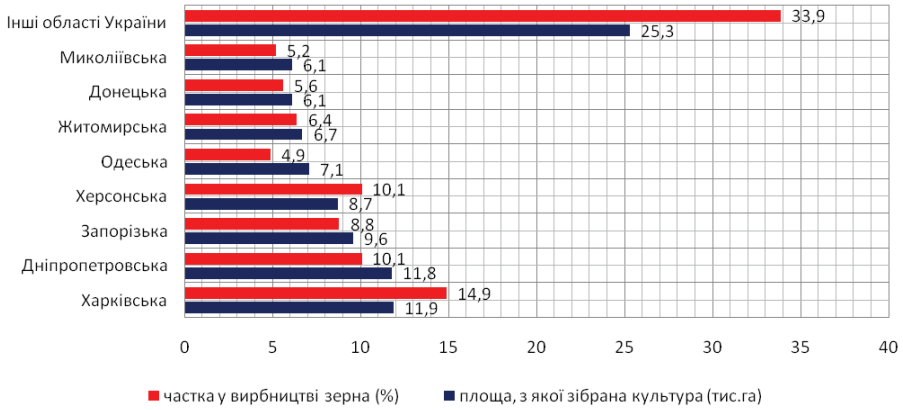


Рис. 2. Посіви проса: розподіл за областями України станом на 2019 рік

Основна частина виробництва проса зосереджена в сільськогосподарських підприємствах і фермерських господарствах. Отже, за підсумками 2019 року агроформування зібрали 170 тис. тонн. Частка домогосподарств населення склала 23,21%, частка фермерських господарств – 23,82%.

Тому більшість господарств України не знають про високу продуктивність культури. Однак, використовуючи передові технології, найкращі господарства України вирощують 81,1 ц / га і більше зерна на всіх площах.

З поступовими змінами клімату, що відбулися протягом останнього десятиліття, просо дуже позитивно реагує на підвищення температури повітря. Також ця культура дає досить стабільний урожай у нашому районі незалежно від погодних умов, наприклад, на відміну від інших культур.

У 2015–2019 роках в Україні було зібрано понад 93 000 га у 2019 році, а найменше – у 2018 році – 55 000 га.

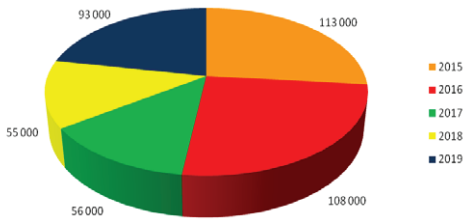


Рис. 3. Площі, з яких зібрано просо в період із 2015 по 2019 роки

Найбільш відповідні райони для вирощування проса – це степові й лісові ділянки. За даними Державного комітету статистики України у 2019 році найбільше загальне виробництво просо було зосереджено в Харківській області – 25,2 тис. тонн, Херсонській і Дніпропетровській областях – 17,1 тис. тонн, Запорізькій – 14,9 тис. тонн і Житомирській області – 10,8 тис. тонн.

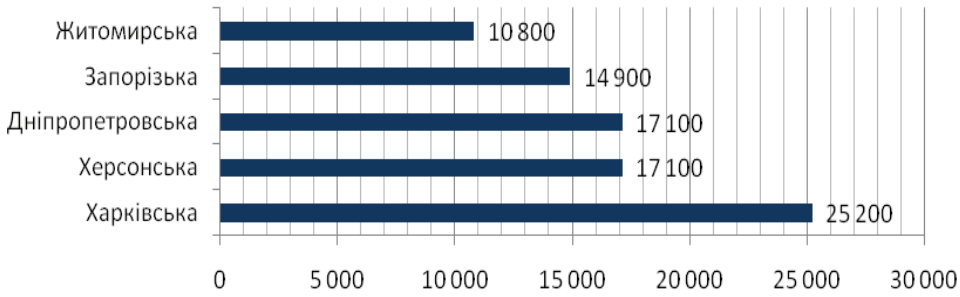


Рис. 4. Розподіл виробництва проса за областями України у 2019 році

У Рівненській і Тернопільській областях спостерігався невеликий загальний урожай, що складає лише 0,5 тис. тонн. Пшоно погано переносить клімат регіону й практично не вирощується на цих територіях.

Таблиця 1

Динаміка показників виробництва проса в розрізі категорій господарств в Україні

Показник	Рік			
	2017	2018	2019	2019 у % до 2017
Зібрана площа, тис. га	56,10	54,80	93,30	166,31
Валовий збір, тис. тонн	84,15	80,01	168,87	200,68
Урожайність, ц / га	15,00	14,60	18,10	120,67
Сільськогосподарські підприємства				
Зібрана площа, тис. га	31,40	32,90	68,80	219,11
Валовий збір, тис. тонн	48,36	51,65	130,03	268,91
Урожайність, ц / га	15,40	15,70	18,90	122,73
Господарські населення				
Зібрана площа, тис. га	24,70	21,90	24,50	99,19
Валовий збір, тис. тонн	35,57	28,47	39,20	110,21
Урожайність, ц / га	14,40	13,00	16,00	111,11
Фермерське господарство				
Зібрана площа, тис. га	10,00	3,30	22,10	221,00
Валовий збір, тис. тонн	15,20	15,68	40,22	264,62
Урожайність, ц / га	15,20	47,50	18,20	119,74

Аналіз виробництва проса в Україні дозволяє зробити висновок про збільшення основних виробничих показників для всіх категорій господарств:

валової продукції, урожайності й урожаю. Тому у 2019 році в порівнянні з 2017 роком продуктивність проса у всіх категоріях господарств зросла на 20%. Якщо розглядати сільськогосподарські підприємства й фермерські господарства окремо, слід зазначити, що в досліджувані роки валова продукція потроїлась на 268,91 і 264,62 відсотка відповідно. В економічного населення спостерігається незначне зменшення врожаю площі (0,2 тис. га), але це не вплинуло на врожайність, що підтверджується офіційними даними, які свідчать про збільшення виробництва й валової продукції на 10% у 2019 році. Найвищі врожаї отримали фермери в Хмельницькій, Вінницькій, Київський і Черкаській областях: від 28,2 ц / га до 32,6 ц / га, що ще раз підтверджує здатність проса пристосовуватися до різних умов вирощування.

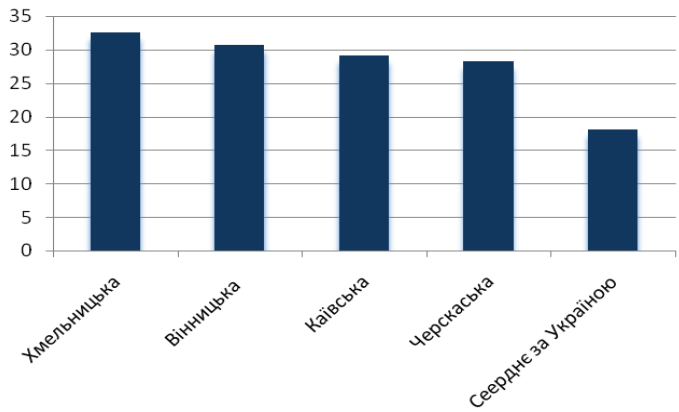


Рис. 5. Найвищі показники урожайності проса у 2019 році (ц / га)

У порівнянні з минулими роками рівень виробництва вирощеного проса у 2019 році збільшилось до 170 000 тонн, але у 2015 році врожайність проса складала 213 000 тонн, що було значно більшим показником за останні 5 років.

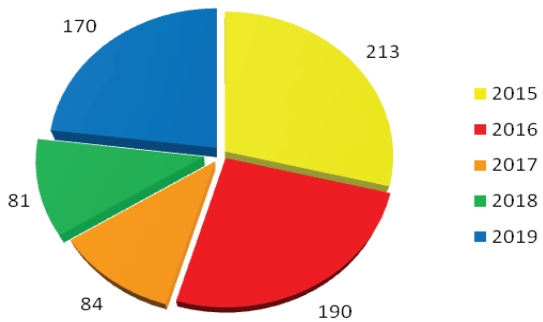


Рис. 6. Виробництво проса в Україні, тис. тонн

У структурі світового виробництва зерна просо посідає шосте місце після кукурудзи, рису, пшениці, ячменю. Це пов’язано насамперед із характеристиками культури – високим потенціалом біологічної продуктивності

з найвищим коефіцієнтом розмноження, сильним самозапиленням, посухостійкістю, засоленістю, стійкістю до хвороб і поганою реакцією на терміни посадки [3].

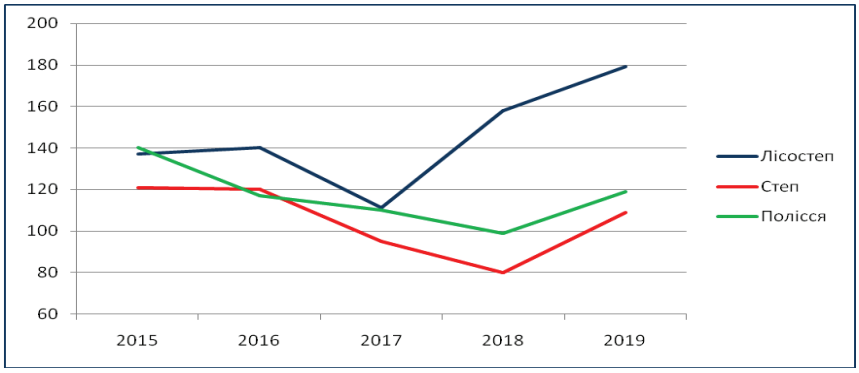


Рис. 7. Динаміка регіональної урожайності проса в Україні

Якщо говорити про світовий імпорт проса у 2019 році, то він перевищив 177 мільйонів доларів (114 країн). До цієї групи належать Індонезія (19,2%), Німеччина (8,21%), Бельгія (97,64%), Великобританія (4,57%) і Канада (4,5%). Експорт перевищив 164 мільйони доларів (71 країна). Найбільші світові потоки імпорту показані в таблиці 2.

Таблиця 2

Найбільші світові потоки імпорту продукції проса у 2019 році

Імпортер	Споживач	% від світового імпорту	У вартісному вимірі, млн дол.
США	Канада	3,55	6,31
	Індонезія	18	31
	Малайзія	1,59	2,82
Індія	Пакистан	2,54	4,51
	ОАЄ	2,27	4,04
Україна	Німеччина	1,59	2,82
	Польща	1,76	3,12
Китай	Південна Корея	3,67	6,53
Нідерланди	Бельгія	1,78	3,16
Франція	Бельгія	1,96	3,48

Найбільшими експортерами українського проса у 2016/17 роках були країни Європейського Союзу, Німеччина, Великобританія (10%) і Бельгія (8%) із 10% від загальної кількості. Окрім Європи, місцеве просо було імпортовано в Південну Африку (8%) і Пакистан (5%).

У 2019/20 роках Україна експортувала 39 тис. тонн, що у 2,4 раза більше, ніж у попередній період (16,4 тис. тонн). Цього року основними імпортерами є Польща, Англія та Нідерланди, де отримано близько 16,1 тис. тонн продукції. На рисунках 8 і 9 можна побачити порівняння імпорту проса

в країни Європейського Союзу (далі – ЄС) за 2018–2020 роки. Тут ми спостерігаємо збільшення імпорту за межі Німеччини, ми купували менше проса у 2019/20 роки.

Рис. 8. Імпорт у країни ЄС у 2018/19 роки

Рис. 9. Імпорт у країни ЄС у 2019/20 роки

Збільшення експорту з України пов'язане зі збільшенням виробництва. Аналітики оцінюють експортний потенціал у 70 000 тонн, що у 2,8 раза більше. У 2019 році основними країнами-експортерами були США (35%), Індія (17,2%), Франція (7,72%), Росія, 97,09% і Нідерланди (4%). Найбільші світові експортні потоки наведені в таблиці 3.

Тому важливо реалізовувати продукцію сільськогосподарським підприємствам. Показники продажів у регіонах свідчать, що у 2019 році вона була продана в Запорізькій області – 4,76 тис. тонн, Херсонській – 4,42 тис. тонн, Полтавській – 4,35 тис. тонн і Сумській області (0,62 тис. тонн).

Таблиця 3

Найбільші світові потоки імпорту

Імпортер	Споживач	% від світового експорту	У вартісному вимірі, млн дол.
США	Канада	3,91	6,44
	Індонезія	19,4	32
	Філіппіни	1,57	2,6
Індія	Саудівська Аравія	1,99	3,28
	ОАЄ	2,33	3,83
	Пакистан	2,87	4,72
Росія	Туреччина	2,22	3,65
М'янма	Китай	2,16	3,56
Франція	Бельгія	1,93	3,17
Австрія	Німеччина	2,09	3,44

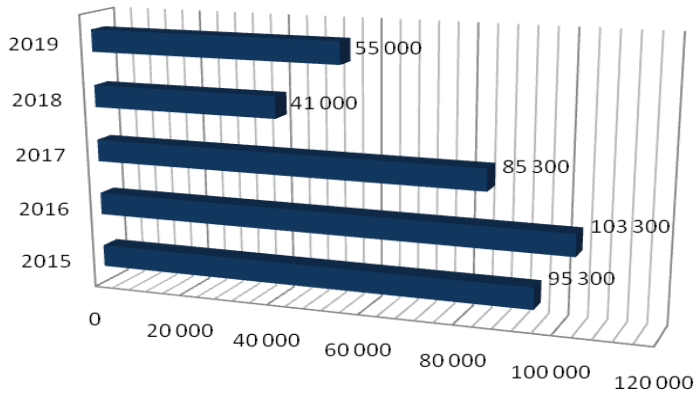


Рис. 10. Реалізація зерна проса в тоннах

Аналіз балансу попиту й пропозиції на просо в Україні показав, що пропозиція на такому ринку формується лише шляхом вітчизняного виробництва, оскільки цей вид зерна не імпортується. Обсяг внутрішнього виробництва у 2015–2019 роках змінився на 60 126 000 тонн – 59 982,1 тис. тонн.

За той же період імпорт збільшився з 190 000 тонн до 4 288,3 тис. тонн. Експорт збільшився до 57 985,3 тис. тонн. Витрати зменшились до 385,7 тис. тонн.

Відбулося значне зростання цін на просо, тобто середня ціна у 2015 році становила лише 3 315,8 грн / т, а у 2019 році вона зросла до 6 929,5 грн / т.

Результати дослідження зміни цін на продаж проса сільськогосподарськими підприємствами через маркетингові канали протягом 2015–2019 років свідчать про ту ж тенденцію змін, але різну інтенсивність.

Є ще одна негативна ознака цінової ситуації на ринку зерна в Україні, тобто ціни значно коливаються на регіональному ринку. У 2019 році пшоно продавали за найкращими цінами в Харківській, Херсонській і Дніпропетровській областях. Вона була невелика в Рівненській і Тернопільській областях. Оцінюючи цінову конкурентоспроможність зернових культур, слід зазначити, що специфічним

показником їх оцінки, як завжди, є економічна ефективність виробництва. За даними Державного комітету статистики України економічні показники вирощування проса суттєво змінилися у 2015–2019 роках. У порівнянні з 2018 і 2019 роками 2017 рік виявився менш придатним для посадки проса. Після 2018 року цей показник дещо зріс до 47,2%.

Таблиця 4

Баланс проса, тис. тонн

Стаття балансу	Маркетинговий рік				
Роки	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Виробництво	60 126	66 088	61 917	56 096,2	59 982,1
Імпорт	190	240	255	3882,3 1	4288,3
На корм худобі й птиці	14 189	12 278	11 011	2 430,4	2 203,8
Переробка на нехарчові цілі	1 089	1 044	1 246	1 631,4	1 575
Втрати	1 400	1 350	1 106	430,6	385,7
Експорт	38 338	41 451	42 499	49 807	57 985,3
Запаси на кінець року	-3 204	2 130	-1 465	24 553,1	24 638,4

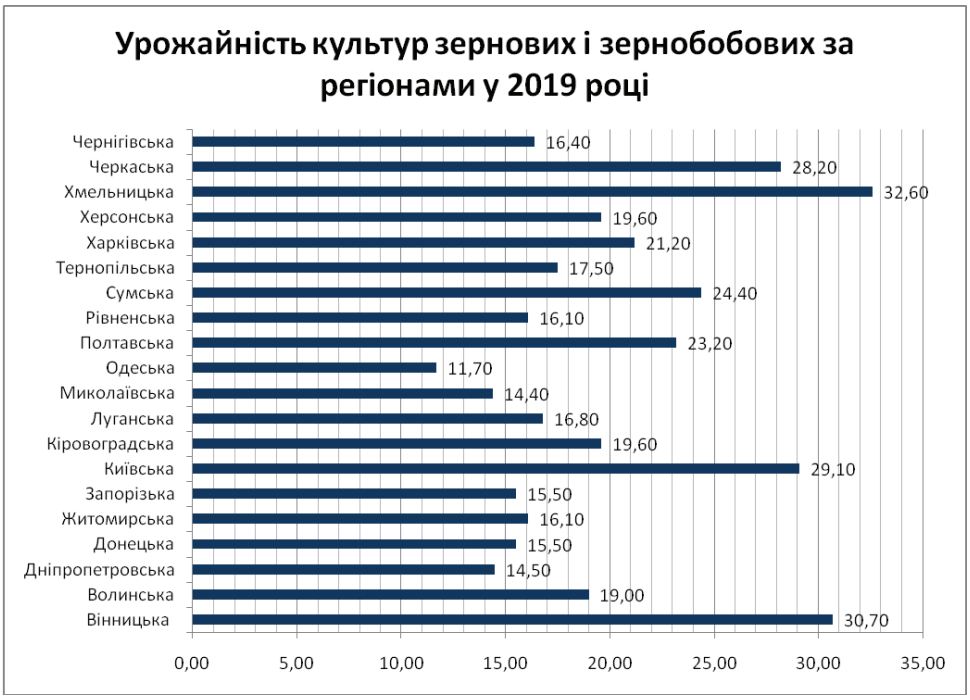


Рис. 11. Динаміка регіональної урожайності проса в Україні

Висновки і пропозиції. Економіко-статистичний аналіз ринку злакової культури проса в Україні за період 2015–2019 років дозволяє зазначити, що у зв'язку з глобальними змінами клімату й завдяки біологічним особливостям такої

культури вирощування проса в Україні є перспективним і прибутковим напрямом ведення агробізнесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аверчев О.В., Аверчева Н.О., Фесенко Г.О. Стан виробництва та кон'юнктура ринку круп в Україні. *Recent Scientific Investigation* : Scientific Collection "InterConf", (37) : with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference, Oslo, December 6–8, 2020. Oslo, Norway, 2020. P. 19–29.
2. Averchev O., Fesenko H. Analysis of economic aspects of buckwheat, panicum and rice growing and production in central and eastern Europe and Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol 5. № 5. P. 213–221.
3. Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 20.09.2021).
4. Averchev O., Nikitenko M. Use of digitalization in agricultural sector in monitoring for weather activity at climate change. *Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin 2020-ci ilə dair* : Elmi əsərlər toplusu. XLII cild. Bakı : "Elm", 2021-ci il. P. 14–27.

УДК 633.265:631.8.
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.2

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ОРГАНІЧНИМ ДОБРИВОМ БІО-ГЕЛЬ

Василенко Н Є. *– к.с.-г.н.,*
здобувач вищої освіти ступеня доктора наук,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Основним заходом вирощування багаторічних трав на корм був і залишається посів багаторічних трав. Вибір багаторічних трав залежить від обґрунтування природних умов і високої врожайності господарського призначення. Дослідження проведені в різноманітних регіонах, на різних типах луків України. Вивчення закономірностей штучно створених лучних агрофітоценозів у процесі їх розвитку показало, що для природних лук, як і для сіяних, властива саморегуляція та адаптація, вони характеризуються вищою динамічністю рослинного ценозу.

Актуальним питанням є виявлення закономірностей формування злакових агрофітоценозів і розробка ефективних прийомів підвищення їхньої продуктивності на основі вдосконалення видового складу травостоїв, режимів використання та способів удобрення посівів.

Серед основних факторів негативного впливу сільськогосподарського виробництва на земельні ресурси є значна розораність земель. Натепер розорано кожні чотири з п'яти гектарів сільськогосподарських угідь. Такого рівня розораності угідь немає в жодній із розвинутих країн світу. За останнє десятиліття середній вміст гумусу знизився на 10–14%, на 30–40% знизився азотний баланс ґрунту, переущільнення ґрунтів викликало підкислення раніше нейтрального за реакцією ґрунтового розчину, навіть чорноземів. За відсутності удобрення відбувається зниження вмісту рухомого фосфору й обмінного калію на 1–1,5 мг/100 г ґрунту щороку.

Хоча як у лісостеповій, так і в степовій зонах рівень заболоченості низький, проте в 1960–1980 роки минулого століття на значній території було проведено гідромеліоративні роботи: осушено болота й перезволожені землі. Унаслідок зниження підґрунтових вод на меліорованих землях зникли гідрофільні види осоки, злаків, мохів та їх угруповання.

Через високу розораність та освоєння території скоротились площі під сінокосами й пасовищами. Вони, власне, збереглися лише в місцях недоступних або небезпечних для сільськогосподарського освоєння. Це головним чином долини річок, заплави яких затоплюються повеневими водами, балки, кар'єри, крутосхили тощо. Найбільш можливим способом відтворення та збереження сіножатей і пасовищ є оптимізація екосистем агроландшафтів. Саме через оптимізаційні й стабілізаційні процеси природних ценозів як осередків збереження рослинного покриву можливе відтворення безпечного співвідношення природних та антропогенних комплексів.

Результати проведених досліджень показали, що внесені добрива впливали на індивідуальний ріст рослин стоколосу безостого. Висота сорту Скіф у середньому за 2014–2020 роки коливалась для вегетативних пагонів у межах 48,1–86,7 см, генеративних – 73,6–103,7 см. Для сорту Всеслав висота вегетативних стебел (середнє за 2014–2020 роки) склала 49,2–75,6 см, генеративних – 73,0–101,2 см. У проведених дослідженнях відзначено зростання урожайності від проведення позакореневого підживлення.

Ключові слова: *стоколос безостий, добрива, сорт, органічне добриво.*

Vasylenko N.Ye. Productivity of awnless brome varieties depending on foliar feeding with organic fertilizer Bio-gel

The main practice of growing perennial grasses for fodder has been sowing of perennial grasses. The choice of perennial grasses depends on the substantiation of natural conditions and high yields for economic purposes. Research conducted on different types of meadows in different regions of Ukraine, studies of the patterns of artificially created meadow agrophytocenoses in the process of their development showed that natural meadows, as well as sown ones, are characterized by self-regulation and adaptation, and higher dynamics of plant cenosis.

The issues of identifying the patterns of cereal agrophytocenoses formation and development of effective methods to increase their productivity based on improving the species composition of grass mixtures, modes of fertilizing grass stands are becoming urgent.

A high percentage of plowed land is among the main factors of the negative impact of agricultural production on land resources. Currently, every four out of five hectares of agricultural land is plowed. It is the highest level of plowing in the developed countries of the world. Over the last decade, the average humus content has decreased by 10–14%, the nitrogen balance of the soil has decreased by 30–40%, soil compaction has caused acidification of a previously neutral soil reaction, even in chernozems. In the absence of fertilizer, the content of mobile phosphorus and exchangeable potassium is reduced by 1–1.5 mg / 100 g of soil annually.

Although the level of waterlogging in the Forest-Steppe and Steppe zones is low, in the 60s and 80s of the last century, land reclamation works were carried out here on a large territory: swamps and wetlands were drained. Due to the decrease in groundwater, hydrophilic species of sedge, cereals, mosses and their groups have disappeared on reclaimed lands.

Due to the high level of plowing and development of the territory, the areas under hayfields and pastures have reduced. In fact, they survived only in places inaccessible or hazardous to agricultural development. These are mainly river valleys, floodplains flooded by flood waters, gullies, quarries, workings, steep slopes, etc. The most possible way to restore and preserve hayfields and pastures is to optimize the ecosystems of agricultural landscapes. It is through the optimization and stabilization processes of natural cenoses as centers of vegetation conservation that the safe ratio of natural and anthropogenic complexes can be restored.

The results of the research showed that the applied fertilizers affected the individual growth of awnless brome plants. The average height of vegetative shoots on average for 2014–2020 for the variety Skif ranged from 48.1–86.7 cm, the height of generative ones was 73.6–103.7 cm. For the variety Vseslav, the height of vegetative stems (average for 2014–2020) was 49.2–75.6 cm, that of generative ones was 73.0–101.2 cm. The studies conducted showed an increase in yield after foliar feeding.

Key words: *awnless brome grass, fertilizers, variety, organic fertilizer.*

Постановка проблеми. У результаті надмірного розорювання, широкомасштабної меліорації земель та інтенсивного використання негативному впливу піддалися й трав'янисті біогеоценози, внаслідок чого знизилась їх біосферна роль. Натепер доведено, що трав'яниста рослинність, а саме сіножаті й пасовища, які у світі займають 3,4 млн га землі, майже вдвічі перевищують площу ріллі, а в Україні їх площа в 7,7 раза менша від орних земель, відіграють позитивну роль у підвищенні родючості ґрунту. Лучні посіви мають не лише кормовиробниче

значення, їм належить велика природоохоронна роль в агроландшафті: вони захищають ґрунти від ерозії, береги річок від руйнування та замулення русел. Разом із лісами й болотами вони є могутнім природним біофільтром поверхневого й ґрунтового стоку й фактично формують кількість та якість водних ресурсів.

У наших дослідах одним із напрямів роботи є розробка оптимального режиму удобрення нових сортів стоколосу безостого Скіф і Всеслав, складовими частинами якого є внесення в основне удобрення мінеральних добрив, що містять в собі лише макроелементи, і застосування водорозчинних мікродобрив у критичні періоди росту й розвитку рослин стоколосу.

Під посіви стоколосу безостого як злакової трави озимого типу розвитку азотні добрива необхідно вносити в першій декаді вересня, що сприяє закладанню більшої кількості генеративних пагонів в умовах Степу. Результати попередніх досліджень показали, що для досягнення високої насіннєвої продуктивності на темно-каштанових середньосуглинкових, як і на сірих лісних, ґрунтах під посіви стоколосу безостого необхідно вносити азотні добрива в поєднанні з фосфорно-калійними добривами. Така кількість азотних добрив, внесених в один прийом, як правило, не засвоюється рослинами стоколосу повністю. Крім того, добрива, які вносяться в період вегетації на посівах поверхнево, без внесення в ґрунт, значною мірою вивітрюються.

Якщо внести високу норму азотних добрив одноразово – це сприяє збільшенню кількості вегетативних пагонів, надмірному росту рослин стоколосу, призводить до вилягання посівів, а звідси поганого їх запилення та зав'язування насіння. Проходить нерівномірне дозрівання насіння на таких посівах, що ускладнює збирання врожаю та призводить до значних втрат насіння. Крім того, рослини стоколосу безостого формують кращий урожай у кількісному та якісному виразі, якщо мінеральні добрива, особливо азотні, крім основного удобрення восени, вносять ще в рік формування врожаю в декілька прийомів, починаючи з ранньовесняного відростання та закінчуючи формуванням насіння. У зв'язку із цим виникає необхідність розроблення системи удобрення стоколосу безостого, яка, з однієї сторони, сприяє зменшенню затрат на удобрення, а з іншої, – дозволяє отримувати врожаї насіння на рівні потенційних можливостей культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим принципом підбору трав є врахування їх екологічного пристосування та реакції на заданий режим використання. Злакові компоненти сприяли формуванню міцної дернини й отриманню збалансованого корму, що має важливе значення, та не виявили пригнічення [1; 2; 5; 7; 8].

Для того, щоб тривалий час зберегти високу й стабільну врожайність, потрібно підібрати трави різного типу сипучості й стиглості. Розрізняють три види культурних пасовищ: короткострокові, які використовуються 1–3 роки; середньострокові – 4–6 років; довгострокові – 7–10 і більше років [2; 3; 4; 10].

Багаторічні трави різні за біологічними особливостями, темпами росту й розвитку. Звернувши на це увагу, С. Смєлов рекомендує створювати травостої з трав, які мають подібні темпи росту й розвитку. За темпами розвитку всі види трав поділяють на ранньо-, середньо- й пізньостиглі. У зв'язку із цим оптимальний період збирання продовжується на протязі від 7 до 28–35 днів без зниження якості корму, що дає можливість організувати конвеєрне виробництво кормів [2; 4]. Учені-луківники А. Боговін і В. Кургак висловлюють свою думку, що в разі використання різночасно достигаючих травостоїв за три-, чотириразового скошування є можливість створити надійний конвеєр із безперервним надходженням зеленої

маси протягом 109–120 днів. Для цього під ранньостиглі травостої необхідно відводити 30%, середньостиглі – 40–50% і пізньостиглі – 25–30% від загальної площі конвеєра [1].

Відомими вченими А. Боговіним, А. Бабичем, П. Макаренком, Я. Мащаком, В. Петриченком, В. Кургаком, К. Ковтун, К. Рак та іншими здійснено важливі наукові розробки з питань розвитку луківництва, проте багато питань щодо проблеми залишаються ще не досить вивченими. А. Боговіна пропонує за вмісту в травостої 50% бобових для отримання 40–50 ц / га кормових одиниць вносити тільки фосфорно-калійні добрива. Продуктивність трав вища (вище 50–70 ц / га) за кормові одиниці, 80–100 ц / га сухої маси можна отримати тільки після внесення повного мінерального удобрення.

Ефективність дії азоту значною мірою залежить від наявності в ґрунті інших елементів живлення. Ф. Фішер та інші у своїх дослідженнях [12; 13] установили, що вона залежала від вмісту фосфору в ґрунті, а в дослідах W. Holmes [6–8] – від вмісту калію, а також фосфору й калію разом взятих.

Урожайність підвищує одночасне внесення азотних і фосфорно-калійних добрив. В Італії найкраще зарекомендувало себе внесення 60–100 кг / га діючої речовини фосфору й калію та 80–150 кг / га азоту у 2–3 прийоми на травостої – пажитниці багаторічної [4; 8].

Постановка завдання. Дослідження проводили у 2014–2020 роки на дослідному полі Державного вищого навчального закладу «Херсонський державний аграрний університет» на темно-каштанових середньосуглинкових середньосолонцюватих ґрунтах із вмістом гумусу в орному шарі на рівні 2,34–2,60%. Вміст рухомих форм елементів мінерального живлення: азоту – 17–20 мг / кг ґрунту; фосфору – 49–65; калію – 280–360 мг / кг ґрунту, pH – 6,9–7,2. Залягання ґрунтових вод – на глибині 7,5–13 м.

Досліди проводили відповідно до методики польового досліду В. Ушкаренко й інших (2013 рік) [13; 15]. У дослідах дотримувався принцип єдиної логічної різниці [12; 16]. Дослідження здійснювалися на основі вивчення наукових праць на орних землях і природних кормових угіддях Лісостепу й Степу.

За роки проведення досліджень дані за середньомісячних і середньорічних температур повітря, за кількості атмосферних опадів по місяцях і за рік брали з Херсонської метеостанції.

Навесні відновлення вегетації рослинами багаторічних злакових фітоценозів було зафіксовано наприкінці другої декади березня у 2014 році. Весна характеризувалась звичайним підвищенням температури повітря з нетривалим похолоданням на початку травня. Кількість опадів у березні й квітні була незначною (27 мм), що створило дефіцит вологи в ґрунті. Рясні опади, що випали в травні (130 мм), компенсували дефіцит вологи, і вологозабезпеченість посівів відновилась на достатньому рівні, що сприяло отриманню високого врожаю сіна.

Слід зазначити, що у 2016 році температура повітря перевищила середньомісячний показник на 4,0, а у 2015 році – на 2,9 ºС. Показники температури повітря у квітні були майже в межах багаторічних показників. У 2016 році було відзначено перевищення показника на 2,6 ºС і на 1,5 ºС – у 2014 році.

В інші роки (2015 і 2016) ситуація з опадами була протилежною від 2014 року. У квітні 2015 року випало більше на 32,5 мм атмосферних опадів, а в травні – на 44,9 мм у порівнянні з багаторічними показниками. У 2016 році була аналогічна ситуація – перевищення від нормативних показників склало 23,8 і 29,7 мм відповідно. Червень 2014 року відрізнявся від інших досліджуваних років (2015 і 2016) більшою

кількістю опадів, які склали на кінець місяця 64,4 мм (143,1% норми). У цей період відзначалась нестача опадів у 2015 році – на 6,7, а у 2016 році – на 2,0 мм. У 2014 році найбільш посушливим був липень, за який випало лише 19,4 мм, що менше від багаторічних на 29,6 мм. У 2015 році кількість опадів перевищувала багаторічні показники на 113,5% і склала 104,6 мм. 32,0 29,5 38,2 64,4 19,4 20,7 53,8 65,5.

Більш наближеною до середніх багаторічних показників кількість опадів у липні була у 2016 році, де від'ємна різниця склала лише 2,7 мм. За досліджувані роки серпень характеризувався посушливим кліматом із невеликою кількістю опадів. За таких умов нестача опадів до багаторічних показників у 2014 році склала 17,3, у 2015 році – 25,9 та у 2016 році – 11,3 мм. У березні 2014 року відносна вологість повітря була меншою на 7% від багаторічних показників (77%), а у 2015 і 2016 роках – більшою на 1%. У квітні простежувалась аналогічна тенденція в зміні показника. У цей період відносна вологість повітря у 2014 році складала 65%, що на 4% менше від багаторічних показників. У 2015 році показник, який аналізуємо, був більшим на 4%, а у 2016 році – на 2%. Через м'яку зиму у 2017 році відновлення вегетації багаторічних і зимуючих агроценозів зафіксовано на початку березня, що на 10–15 днів раніше, ніж звичайно.

Екстремальне атмосферне явище зафіксовано в березні (22–23 березня) в південному Степу – потужну пилову бурю. Її наслідки спричинили загибель сходів багаторічних трав і ранніх зернових на великій площі південного регіону. Опадів у березні випало 31 мм. Умови для накопичення вологи в ґрунті через відсутність ефективних опадів в осінньо-зимовий період були вкрай незадовільними.

Таким чином, погодні умови в роки проведення досліджень за своїм характером охоплювали все різноманіття багаторічних погодних умов, характерних для степової зони.

Посів злакових трав, зокрема стоколосу безостого сортів Марс, Всеслав, був черезрядним способом посіву (М-30 см) із нормою висіву, відповідно, 4,0 млн / га схожих насінин.

Фосфорне добриво вносили під основний обробіток ґрунту один раз під час сівби трав. Норму добрива визначали відповідно до схеми досліду. Мінеральні азотні добрива у формі аміачної селітри вносили весною в разовій дозі кожного року. Закриття вологи проводили ранньою весною важкими боронами. Передпосівну культивацію з боронуванням проводили на глибину 5–6 см. Перед сівбою трав і після ґрунт коткували зубчато-кільчатими котками. Сівба насіння проводилася зерно-трав'яною сівалкою СЗТ-3,6 на глибину: дрібного – 1–2 см, крупного – 2–3 см. Для цього використовували два насіннєвих ящики.

Фактор (А) – Добриво:

$P_{45}K_{45}$

$(P_{45}K_{45}) + N_{30}$

$P_{45}K_{45}) + N_{60}$

$(P_{45}K_{45}) + N_{90}$

Фактор (В) – Сорт:

Всеслав

Скіф

Фактор (С) – Фаза позакореневого підживлення органічним добривом Біо-гель

без внесення (контроль):

кущіння II–III декада квітня

колосіння I–II декада травня

кущіння + I–II декада квітня + колосіння I–II декада травня

Вносили позакореневе підживлення органічним добривом Біо-гель. Воно сприяє підвищенню врожайності, збільшенню схожості, посиленню енергії росту насіння. За своїм складом «Біо-гель» містить: N – 30 г/л, P – 3,1 г / л, K – 0,5 г / л, Mg – 100 мг / л, Fe – 100 мг / л, Mn – 13,3 мг / л, Zn – 8,0 мг / л, Cu – 1,0 мг / л, Co – 0,7 мг / л, B – 0,5 мг / л, Mo – 0,2 мг / л.

Розмір посівної ділянки – 30 м^2, облікової – 20 м^2, повторність 3-кратна. Мінеральні добрива у формі простих добрив вносили в основне удобрення, водорозчинні – позакоренево шляхом обприскування посівів відповідно до схеми досліджень [12–16].

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати проведених досліджень показали, що внесені добрива впливали на індивідуальний ріст рослин стоколосу безостого. Середня висота вегетативних пагонів у середньому за 2014–2020 роки для сорту Скіф коливалась у межах 48,1–86,7 см, генеративних – 73,6–103,7 см. Для сорту Всеслав висота вегетативних стебел (середнє за 2014–2020 роки) склала 49,2–75,6 см, генеративних – 73,0–101,2 см. Найбільшим приростам висоти сприяли добрива, внесені в основне удобрення. Так, за внесення N_{60} висота генеративних пагонів у порівнянні з варіантом без добрив залежно від сорту зростала на 8,0–10,1 см, вегетативних – на 5,2–9,6 см, за внесення мінеральних добрив у повному складі ($N_{60}P_{45}K_{45}$) спостерігалось подальше зростання висоти генеративних пагонів на 8,1–12,7 см, вегетативних – 6,8–7,1 см, що в загальній сумі склало для генеративних пагонів 17,1–23,8, вегетативних – 13,0–17,7 см.

Позакореневе підживлення органічним добривом Біо-гель, внесеним шляхом обприскування посівів, сприяло збільшенню висоти генеративних пагонів, яке залежало від строків внесення та склало у варіантах без добрив від 0,5 до 8,0 см, на фоні N_{60} – від 1,1 до 5,8 см, на фоні $N_{60}P_{45}K_{45}$ – від 1,0 до 4,2 см. Висота вегетативних пагонів зростала відповідно до фонів основного удобрення на 1,1–4,0, 1,2–5,4 та 1,2–5,2 см. Щодо впливу строків проведення позакореневого підживлення, то найменші прирости висоти було зафіксовано за осінніх строків: відповідно, 0,5–3,2 – для генеративних та 1,1–2,5 см – для вегетативних пагонів. Дещо більше зростання висоти пагонів спостерігалось за внесення органічних добрив у фазу кущіння та фазу колосіння стоколосу.

Під час аналізу результатів досліджень за насіннєвою продуктивністю встановлено, що внаслідок природної родючості (варіанти без добрив) у середньому за 2015–2019 роки було отримано врожай насіння стоколосу безостого сорту Скіф на рівні 124 кг / га, тоді як насіннєва продуктивність сорту Всеслав (середнє за 2014–2018 роки) склала 177 кг / га.

Стоколос безостий, як і всі види злакових трав, позитивно реагує на внесення азотних добрив. У разі поліпшення азотного живлення в рослин стоколосу посилюється інтенсивність синтезу органічної речовини, стимулюються ростові процеси, а за надлишку – подовжується вегетаційний період, сповільняється процес достигання насіння та зменшується його врожайність.

У наших дослідженнях азотні добрива, внесені в основне удобрення в нормі P_{45} K_{45} у варіантах без підживлення, дозволило підвищити урожайність насіння в порівнянні з варіантом без добрив сорту Скіф на 16 кг / га, сорту Всеслав – на 21 кг / га і досягти рівня урожайності, відповідно, 241 та 290 кг / га.

У разі внесення мінеральних добрив у повному складі ($N_{60}P_{45}K_{45}$) урожайність насіння сорту Скіф склала в межах за роки 95–150 кг / га. Сорт Всеслав забезпечив, відповідно, урожайність на рівні 147–258 кг / га. Приріст урожайності від внесених фосфорно-калійних добрив у порівнянні з варіантом N_{60} склав відповідно до сортів 75 та 82 кг / га.

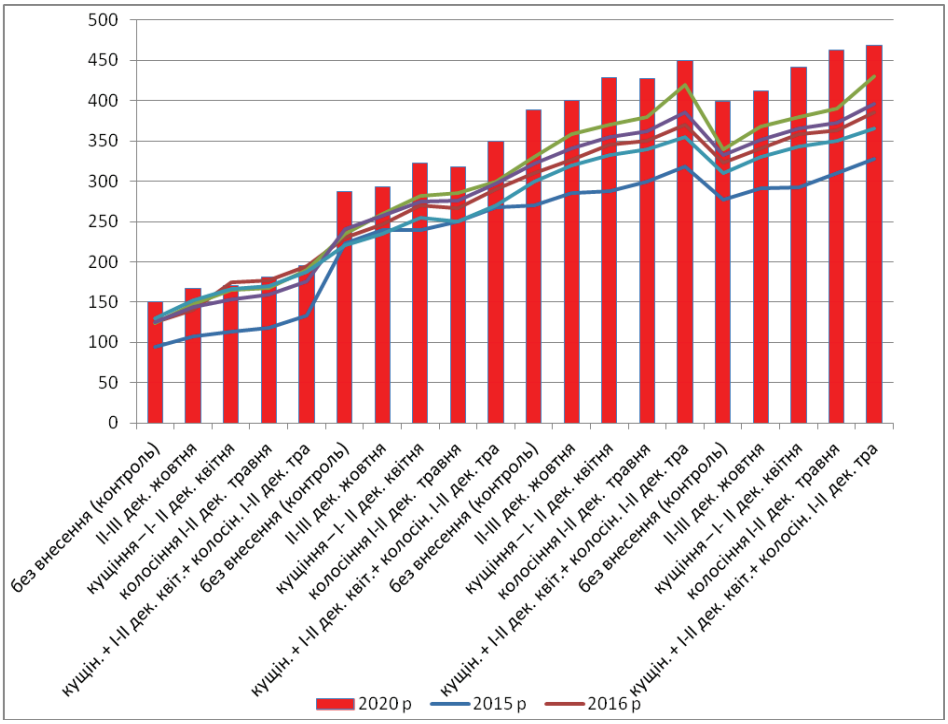


Рис 1. Урожайність стоколосу безостого сорту Скіф

У проведених дослідженнях відзначено зростання урожайності від проведення позакореневого підживлення. Внесення органічного добрива в різні строки у варіантах без основного удобрення сприяло збільшенню врожаю насіння в сортів Скіф і Всеслав практично на однакові величини – відповідно, на 17–34 та 19–38 кг / га за значною різницею в урожайності на користь сорту Всеслав.

На фоні основного удобрення $N_{60}P_{45}K_{45}$ зростання урожайності від позакореневого підживлення складало відповідно до сорту 17–36 та 20–39 кг / га. Урожай насіння становив 341–362 та 418–439 кг / га.

Найбільшого ефекту від органічного добрива Біо-гель у наших дослідженнях досягнуто від дворазового підживлення посівів: у фази кущіння та колосіння. Залежно від сорту урожайність ж посівів зросла на фоні без основного удобрення на 51, 59 кг / га, за внесення $P_{45}K_{45}$ – на 56, 78 кг / га, за $N_{30}P_{45}K_{45}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ – відповідно, 64, 69 кг / га.

Висновки і пропозиції. Установлено, що в середньому за 2014–2020 роки високий рівень урожайності насіння стоколосу безостого сорту Всеслав (380–500 кг / га) забезпечило проведення двох позакореневих підживлень органічним добривом Біо-гель у фазах вихід у трубку й колосіння. Найбільшого ефекту від органічного добрива Біо-гель у наших дослідженнях досягнуто від дворазового підживлення посівів: у фази кущіння та колосіння. Залежно від сорту урожайність ж посівів зросла на фоні без основного удобрення на 51, 59 кг / га, за внесення $P_{45}K_{45}$ – на 56, 78 кг / га, за $N_{30}P_{45}K_{45}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ – відповідно, 64, 69 кг / га.

Отже, в проведених нами дослідженнях основним фактором, що сприяв найбільшому зростанню насіннєвої продуктивності стоколосу безостого, були мінеральні

добрива, які вносились в основне удобрення. Так, азотні добрива в нормі N_{60} сприяли підвищенню урожайності на 92,8% для сорту Скіф і на 53,5% для сорту Всеслав або в 1,8 та 1,5 раза. Проте рівень урожайності сорту Всеслав був вищий, що можна пояснити кращою пластичністю сорту до умов, що склались на період досліджень. Зростання урожайності відбувалось унаслідок зростання кількості генеративних пагонів, збільшення кількості насіння з одного генеративного пагона, збільшення маси 1 000 зернівок. Установлено, що кількість генеративних пагонів максимально зростала залежно від сорту на 92,1–105,0%, кількість насіння з одного продуктивного пагона – на 41,7–49,3%, маса 1 000 зернівок – на 32,6–44,8%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аверчев О.В., Василенко Н.Є. Насіннєва продуктивність і посівні якості стоколосу безостого залежно від передпосівної обробки насіння азот фіксуючими біопрепаратами. *Таврійський вісник*. № 107. Херсон, 2019. С. 3–11.
2. Василенко Н.Е. Влияние удобрений на семенную продуктивность и посевные качества овсяницы на юге Украины. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2019. № 4. С. 190–195.
3. Гаврилюк М.М. Основи сучасного насінництва : монографія. Київ : ННЦІАЕ, 2004. 256 с.
4. Аверчев О.В., Василенко Н.Є. Необхідність досягнення удосконалення системи удобрення стоколосу безостого для отримання найкращих врожаїв. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2019. № 6. С. 20–25.
5. Абашев В.Д., Кокурин Т.П., Прозорова И.Н. Зеленый конвейер. Москва : Россельхозиздат, 1986. 79 с.
6. Антонів С.Ф. Насінництво злакових трав : монографія. *Насінництво*. 2005. № 11. С. 7–18.
7. Vasylenko N., Averchev O. Sowing qualities and formation of yield fescue depending on foliar fertilizing. *Journal "Biotechnology Insights"*. 2019. P. 1–6.
8. Попов В.В. Применение комплексной оценки кормов в растениеводстве / Перевод с немецкого. Москва : 1999. 286 с.
9. Антонів С.Ф., Колісник С.І., Василенко Н.Є., Фостолович С.І., Коновальчук В.В. Вплив удобрення на насіннєву продуктивність та посівні якості насіння костриці червоної. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2016. Вип. 82. С. 62–68.
10. Мащак Я.І. Розробка прийомів підвищення продуктивності покращення якості пасовищних травостоїв в умовах Західного Лісостепу України : автореф. дис. … Київ, 1994. 38 с.
11. Мащак Я.І. Луківництво в теорії і практиці. Львів, 2005. 295 с.
12. Fischer D. Standortgerecht, bedarfsorientiert, umweltvertraglich. *Landw. Z. Rheinland.* 1987. T. 154. № 13. S. 888–892.
13. Вергунов І.М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів : монографія. Київ : Норапрінт, 2000. 146 с.
14. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В.О. Єщенко та ін. ; за ред. В.О. Єщенка. Київ : Дія, 2005. 288 с.
15. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості [Чинний від 2004-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
16. Петриченко В.Ф., Бугайов В.Д., Антонів С.Ф. Технології вирощування бобових та злакових трав на насіння. Вінниця, 2005. 52 с.
17. Спосіб визначення вмісту хлорофілу у листках пшениці озимої : пат. 45171 (u 2009 05715): 2009 / Н.В. Рябчун та ін. Бюл. № 24.
18. Опанасенко А.Г. Влияние обработки почвы пропашных культур и удобрений на продуктивность культур на осушенных торфяниках Лесостепи УССР : автореф..дис. … канд. с.-х. наук / УСХА. Киев, 1990. 23 с.

УДК 632:634.723(477.41/.42)
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.3

ВПЛИВ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ НАСАДЖЕНЬ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ НА РОЗВИТОК КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Грицюк Н.В. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет
Бакалова А.В. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет

Цінність смородини чорної полягає в скоростиглості, урожайності, зимостійкості, високих лікувально-дієтичних якостях ягід і придатності майже до всіх видів переробки. Однією з причин низької урожайності смородини чорної є висока забур'яненість промислових насаджень. Найефективнішим заходом від бур'янів є своєчасний моніторинг і вивчення видового складу бур'янової синузії.

Під час моніторингу насаджень смородини чорної на дослідному полі Поліського національного університету було виявлено 149,1 шт. / м^2, що охоплює 13 видів бур'янів різних біологічних груп. Серед однорічних ярих буянів найпоширенішими виявилися лобода біла (Chenopodium album L.), щириця загнута (Amaranthus retroflexus L.). Групу однорічних зимуючих очолили грицики звичайні (Capsella bursa-pastoris L.) і тонконіг однорічний (Poa annua L.). Усього однорічних бур'янів було зафіксовано 91,95 % (137,1 шт.). Багаторічні бур'яни налічували 8,05 % (12 шт.) та об'єднали три біологічні групи – коренепаросткові, кореневищні й стрижнекореневі. Домінуючим багаторічним бур'яном виявився пирій повзучий (Agropyron repens L.).

Ступінь забур'янення вплинув на формування кущів смородини чорної. Маса листків із куща зменшилася на 0,8 кг, площа листкової поверхні – на 2 м^2, чиста продуктивність фотосинтезу – на 2,4 г/м^2 у порівнянні з дуже слабким ступенем забур'яненості.

Доведено, що бур'яни не тільки істотно знижують врожай та якість ягід, але й сприяють поширенню шкідників і збудників хвороб, водночас збільшують затрати на догляд за рослинами й збиранням врожаю. Антракноз за сильного ступеня забур'янення збільшився на 33% у порівнянні з ділянками насаджень смородини, які були частково забур'янені.

Таким чином, забур'яненість дуже сильного ступеня в насадженнях смородини чорної зменшує урожайність ягід на 56% і створює умови резервації сисних фітофагів і збудників хвороб, чисельність і поширення яких збільшується в десятки разів, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин.

Ключові слова: *бур'яни, смородина чорна, урожайність, фітофаги, хвороби, ступінь забур'янення.*

Gritsyuk N.V., Bakalova A.V. The effects of weediness of black currant plantations on plant development under the conditions of Ukrainian Polissia

The value of black current consists in early ripening, crop capacity, winter hardiness, high medicinal-dietary properties of black current berries as well in any types of their processing. One of the reasons of low black currant yield is the weediness of the commercial plantations. The most effective measure against weeds is a timely monitoring as well as analysing of the species composition of weed synusia.

As many as 149.1 p/м^2, which belong to 13 species of weeds of different biological groups, were found when monitoring the black currant plantations in the experimental field of Polissia National University. Among annual spring weeds, Orach (Chenopodium album L.), Redroot pigweed (Amaranthus retroflexus L.) appeared to be among the most widely spread. At the top of the annual winter weeds group are Capsella bursa-pastoris L. and annual June grass (Poa annua L.). In total, 91.95% (137.1 p.), of annual weeds were registered. Perennial weeds amounted to 8.05% (12 p.) and belonged to three biological groups – suckering, rootstock and core rootstock. Couch grass (Agropyron repens L.) appeared to be a dominating perennial weed.

The rate of weed infestation affected the formation of black currant bushes. The bulk of leaves per bush decreased by 0.8 kg, the leaf surface area – by 2 m^2, net productivity of photosynthesis – by 2.4 g / м^2 as compared with a very low rate of weed infestation.

It has been proved that weeds not only significantly decrease the yield of berries and degrade the berry quality, but also promote to spreading of pests and disease agents, herewith they increase the costs for plants handling and gathering in the crop. Under a high rate of weediness, the anthracnose increased by 33% as compared with the areas of black currant plantations which were partly weeded.

Thus, under a higher rate of weediness of black currant plantations, the yield of berries decreases by 56%, the conditions for the reservation of phytophages are created. The amount of phytophages increases tenfold, which has negative effects on the plant growth and development.

Key words: *weeds, black currant, crop capacity, phytophage, diseases, rate of weed infestation.*

Постановка проблеми. Смородина чорна належить до числа найцінніших вітамінних ягідних культур для харчової промисловості й медицини [1]. В Україні смородина чорна є провідною ягідною культурою та займає понад 20% від усіх ягідників [2].

Завдяки своїй скороплідності, високій продуктивності, зимостійкості, можливості механічного збирання ягід і придатності майже до всіх видів технологічної переробки смородина чорна займає особливе місце серед ягідних культур [3]. Багаторічне вирощування смородини чорної сприяє поширенню хвороб, шкідників і бур'янів, втрати урожайності ягід від них можуть сягати до 30% і більше [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією з причин низької реалізації потенціалу продуктивності насамперед є забур'яненість промислових насаджень смородини [5]. Сильний рівень забур'яненості ускладнює механізоване збирання врожаю, знижує його якість і товарний вигляд продукції [6; 7].

Бур'яни не тільки істотно знижують урожай та якість ягід, але й сприяють розмноженню шкідників і збудників хвороб і збільшують витрати з догляду за рослинами [8]. У смородинових агроценозах бур'яни знижують ріст і продуктивність рослин у результаті конкуренції за споживання вологи, мінеральних елементів, затінення тощо [9; 10].

Ряд науковців вважає, що висока засміченість ягідних культур, особливо в перші роки після посадки, послаблює ріст і розвиток, а в деяких випадках викликає загибель рослин [11].

Плануючи заходи щодо обмеження чисельності бур'янової рослинності в агрофітоценозі смородини чорної, необхідно враховувати основні екологічні й біологічні особливості розвитку й поширення бур'янів: їх видовий склад, техніку й технологічні властивості для застосування препаратів в умовах конкретного регіону [12].

Багаторічний досвід науковців показав, що кожна ягідна культура в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні має властивий специфічний ценоз бур'янів [13]. Видовий і кількісний склад бур'янів із часом змінюється залежно від впливу кліматичних факторів та агротехнологій [14].

За даними багатьох вчених, основними методами регулювання чисельності бур'янового компонента є застосування високотоксичних гербіцидів, що негативно впливає на довкілля, знижує корисну мікрофлору й впливає на здоров'я людей [15].

Ягоди смородини чорної є прекрасним сорбентом під час їх дозрівання, і це вимагає великої обережності під час вибору препаратів, строків і способів їх застосування [16]. Надавати рекомендації щодо застосування гербіцидів в ягодівництві неможливо без знань їх залишкової кількості в ягодах [17]. Специфічність застосування гербіцидів

в ягідних агроценозах пов'язана з видовим складом бур'янів та їх пристосованістю до технології вирощування культури.

Під час застосування гербіцидів для знищення бур'янової рослинності створюються сприятливі умови для обробітку ягідних культур, які ефективно використовують вологу й поживні речовини з ґрунту [18].

А тому вивчення видового складу сегетальної рослинності в агроценозах смородини чорної та впливу ступеня забур'янення на показники продуктивності й урожайність ягід смородини актуальне, оскільки це питання мало вивчене на Поліссі України.

Постановка завдання. Мета роботи – вивчення видового складу й впливу ступеня забур'янення на основні компоненти агроценозу смородини чорної в умовах Полісся України. У зв'язку із цим були поставлені такі завдання: вивчити видовий склад бур'янів насаджень смородини й вплив ступеня забур'янення на стійкість проти шкідників і хвороб, урожай ягід смородини та його якість.

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідження проводилися протягом 2019–2020 років на дослідному полі Поліського національного університету (с. Велика Горбаша Черняхівський район Житомирська область). Ґрунти дослідних ділянок дерново-підзолисті, характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюфиним) склав від 1,7 до 2,0% сполук азоту, що легко гідролізуються, (68–117 мг / кг), підвищеним вмістом рухомого фосфору (145–180 мг / кг), середнім вмістом обмінного калію (87–110 мг / кг), гідролітичною кислотністю 2,28–2,90 мг-екв /100 г ґрунту й pH сольової витяжки 5,5–6,2. Досліди були закладені згідно з методикою Б.А. Доспехова (1985 рік). У кожному варіанті було виділено 60 облікових кущів у п'ятиразовій повторності по 15 кущів у кожній.

Математичну обробку експериментальних даних здійснювали за загальноприйнятими методиками із застосуванням статистичної програми Statistika V 5.5 і пакету аналізу даних електронної таблиці Excel.

Облік бур'янової рослинності в насадженнях смородини чорної проводили навесні після появи масових сходів на облікових майданчиках у чотирикратної повторності окомірним і кількісно-ваговим способом за методикою А.І. Мальцева [20].

Метод дає можливість отримати достовірну інформацію про видовий і кількісний склад бур'янів їх поширення в міжрядковій смузі смородини чорної. Для оцінки забур'яненості використовували європейську 9-балову шкалу (табл. 1).

Видовий склад бур'янів визначали у двох повтореннях досліду за допомогою атласів і довідників [17; 18].

Під час вивчення рівня забур'яненості насаджень смородини чорної було встановлено, що видовий склад бур'янів різноманітний і типовий для зони проведення досліджень (табл. 2). Більшість зареєстрованих видів становлять однорічні бур'яни (91,95%), з яких 59,2% – ярі й 32,75% – зимуючі. Багаторічні бур'яни є представниками таких біологічних класів: кореневищі, коренепаросткові й стрижнекореневі; частота їх трапляння становить 8,05%.

У насадженнях смородини чорної за роки досліджень (2019–2020 роки) було встановлено, що на дослідному полі Поліського національного університету зустрічається 13 видів (149,1 шт. / м^2) бур'янів, серед них: однорічних – 8 (137,1 шт. / м^2 – 91,95%) видів, багаторічних – 5 (12,0 шт. / м^2 – 8,05%) видів. З однорічних видів бур'янової рослинності домінували лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 38,5 шт. / м^2 (25,8%), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.) – 31,8 шт. / м^2 (21,3%), щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.) – 27,4 шт. / м^2 (18,4%), тонконіг однорічний (*Poa annua* L.) – 12,9 шт. / м^2 (8,65%). Дещо менш поширеними бур'янами у насадженнях смородини чорної були зірочник середній (*Stellaria media* L.) – 8,3 шт. / м^2 (5,6%), кропива жалка

(*Urtica urens* L.) – 2,1 шт. / м^2 (1,4%), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.) – 11,9 шт. / м^2 (8%), фіалка польова (*Viola arvensis*) – 4,2 шт. / м^2 (2,8%). Серед багаторічних спостерігали такі бур'яни: кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.) – 1,9 шт. / м^2 (1,3%), осот польовий жовтий (*Sonchus arvensis* L.) – 2,6 шт. / м^2 (1,74%), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.) – 4,8 шт. / м^2 (3,2%), щавель горобинний (*Rumex acetostella* L.) – 0,7 шт. / м^2 (0,47%).

Таблиця 1

Шкала визначення ступеня засміченості бур'янами в насадженнях смородини чорної

Бал забур'яненості	Ступінь засміченості	Кількість бур'янів, шт. / м^2	Маса бур'янів, кг	Окомірний метод
1	дуже слабкий	0,1–3	0,1	бур'яни майже не зустрічаються
2–3	слабкий	6–15	0,7	бур'яни поодинокі
4–5	середній	16–50	1,2	бур'яни вже непоодинокі, але їх мало
6–7	сильний	51–100	2,2	бур'янів багато, але менше, ніж культурних рослин
9–8	дуже сильний	понад 100	2,4	бур'янів більше, ніж культурних рослин, і вони їх заглушують

Таблиця 2

Видовий склад бур'янів у насадженнях смородини чорної (середнє за 2019–2020 роки)

Назва бур'янової рослинності		Частота трапляння, %
українська	латинська	
1	2	3
Однорічні ярі		
Лобода біла	Chenopodium album L.	25,8
Щириця загнута	Amaranthus retroflexus L.	18,4
Галінсога дрібноквіткова	Galinsoga parviflora Cov.	8,0
Зірочник середній	Stellaria media L.	5,6
Кропива жалка	Urtica urens L.	1,4
Однорічні зимуючі		
Грицики звичайні	Capsella bursa-pastoris L.	21,3
Тонконіг однорічний	Poa annua L.	8,65
Фіалка польова	Viola arvensis Murr.	2,8
Всього однорічних		91,95
Багаторічні коренепаросткові		
Осот жовтий польовий	Soncus arvensis L.	1,74
Берізка польова	Convolvulus arvensis L.	1,34

Продовження таблиці 2

1	2	3
Щавель горобинний	Rumex acetosella L.	0,47
Багаторічні кореневищні		
Пирій повзучий	Agropyron repens L.	3,2
Багаторічні стрижнекориневі		
Кульбаба лікарська	Taraxacum officinale L.	1,3
Всього багаторічних		8,05

Проведеними дослідженнями встановлено, що залежно від різного ступеня забур'янення насаджень смородини чорної значно змінюється ріст і розвиток рослин (рис. 1).

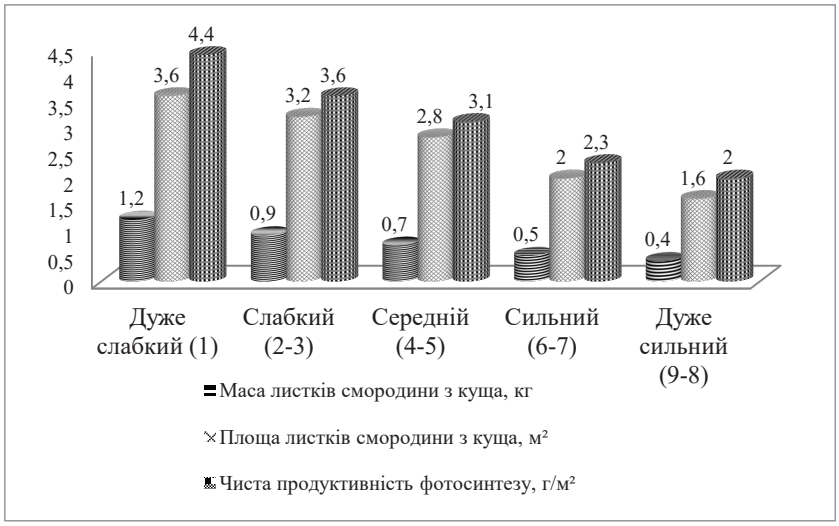


Рис. 1. Вплив різного ступеня забур'яненості на ріст і розвиток смородини чорної (середнє за 2019–2020 роки)

Залежно від ступеня забур'янення зменшилася маса листків смородини чорної з куща – на 0,8 кг, площа листків смородини з куща – на 2,0 м^2, чиста продуктивність фотосинтезу – 2,4 г / м^2 у порівнянні з дуже сильним ступенем забур'янення у 8–9 бали.

Бур'яни – це вогнище поширення шкідників і хвороб. Порушення біохімічних процесів у рослинах призвело до зниження толерантності смородини проти шкідників і хвороб (рис. 2).

У насадженнях смородини чорної впродовж проведення досліджень було виявлено ряд сисних фітофагів – велика смородинова попелиця, звичайний павутинний кліщ, смородиновий бруньковий кліщ. Облік шкідників показав, що залежно від ступеня забур'янення чисельність великої смородинової попелиці становила від 7 до 112 екземплярів на кущ, звичайного павутинного кліща – від 15 до 81 екз. / листок, смородинового брунькового кліща – від 5 до 38 бруньок на гілку.

Значного поширення в насадженнях смородини набули хвороби грибної етіології. Найпоширенішою хворобою виявився антракноз (*Gioesporium ribis* Mont.).

За сильного й дуже сильного ступеня забур'янення (8–9 бали) ураження цією хворобою становило 36–50%, що на 19–33% більше ніж за дуже слабкого ступеня ураження (1 бал).

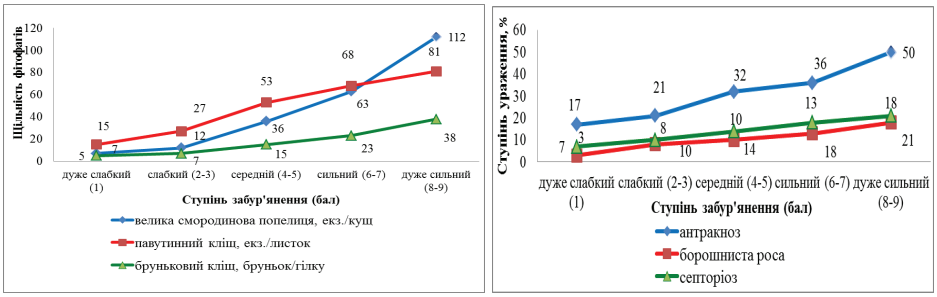


Рис. 2. Біологічні особливості розвитку сисних шкідників і хвороб залежно від ступеня забур'яненості насаджень смородини чорної (середнє за 2019–2020 роки)

Ступінь ураження борошнистою росою (*Sphaerotheca mors* Uvae.) і септоріозом (*Mycosphaerella ribis* Lind.) був значно менший. За рівня забур'яненості насаджень смородини у 8–9 балів ураження хворобами було 18 і 21 %, що на 15 і 14 % більше ніж за дуже слабкого забур'янення – 1 бал.

Найважливішими факторами подальшої стабілізації та підвищення врожайності смородини чорної є забезпечення інтенсивних технологій вирощування інноваційними методами й засобами захисту від шкідників, хвороб і бур'янів. Особлива увага приділяється розробці принципово нових і вдосконаленню існуючих методів і засобів діагностики, контролю та прогнозу найнебезпечніших шкідливих видів, здатних спричинити максимальний рівень шкідливості. Постійно зростаючі вимоги щодо екологічної безпеки навколишнього середовища є важливим стимулом для досліджень, розробок щодо регулювання чисельності бур'янового компонента в насадженнях смородини чорної.

Зниження стійкості смородини до шкідників і хвороб негативно вплинуло на формування врожаю та якість ягід (рис. 3).

Ступінь забур'янення в насадженнях смородини чорної безпосередньо впливає на структуру ягід та урожайність. Так, маса середньої ягоди зменшується від 2,5 до 0,7 г за слабкого й середнього рівня забур'яненості (2–3 та 4–5 бали), вага в середньому зменшується від 2,2 до 1,9 г. У порівнянні з найвищим рівнем забур'яненості маса ягід із куща зменшується від 1,88 до 1,2 кг, тобто недобір урожаю стрімко зменшує вагу ягід на 680 г і безпосередньо має негативний вплив на формування потенційної врожайності смородини чорної. За роки досліджень середня урожайність за різним ступенем забур'яненості змінювалася від 8,35 до 5,3 т / га. Приріст урожаю за дуже сильного рівня забур'яненості (8–9 балів) зменшується на 3,05 т / га.

Висновки і пропозиції.

1. Під час вивчення ступеня забур'янення насаджень смородини чорної було виявлено 13 видів бур'янів, серед них: однорічні – 8 (лобода біла (*Chenopodium album* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), тонконіг лучний (*Poa annua* L.), щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), зірочник середній (*Stellaria media* L.), кропива жалка (*Urtica urens* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), фіалка польова (*Viola arvensis*)); багаторічні (кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.), осот польовий жовтий (*Sonchus arvensis* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), щавель горобинний (*Rumex acetostella* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.)).

2. Залежно від різного ступеня забур'янення насаджень смородини чорної значно зменшилася маса середньої ягоди, маса ягід із куща. Урожайність смородини чорної за дуже сильного ступеня забур'яненості зменшується на 3,05 т / га в порівнянні зі слабкою забур'яненістю, втрати – 56% від загального урожаю ягід.

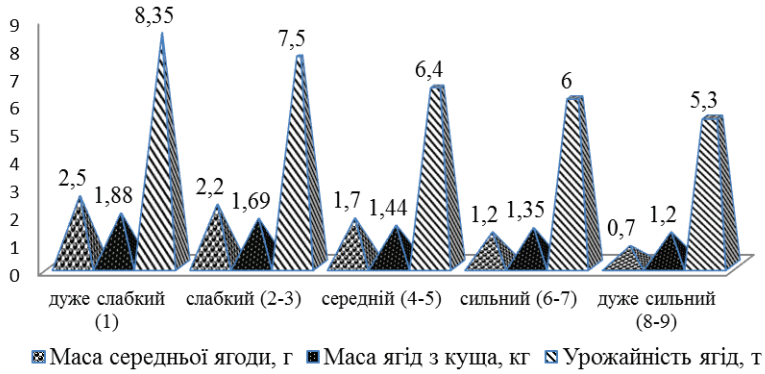


Рис. 3. Вплив ступеня забур'янення насаджень смородини чорної на структуру й урожайність ягід (середнє за 2019–2020 роки)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Постоленко Л.В. Біологічні особливості розвитку смородини чорної залежно від впливу мульчування ґрунту. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки*. 2016. Вип. 3. С. 121–129.

2. Dobrucka R., Dlugaszewska J., Kaczmarek M. Antimicrobial and cytostatic activity of biosynthesized nanogold prepared using fruit extract of Ribes nigrum. *Arabian journal of chemistry*. Tom 12. Vypusk 8. Dec. 2019. S. 3902–3910. DOI: 10.1016/j.arabjc.2016.02.009.

3. Ефективність сумісного застосування інсектицидів та комплексних добрив при захисті смородини чорної від сисних шкідників у Поліссі України / А.В. Бакалова та ін. *Карантин і захист рослин*. 2020. № 1 (259). С. 5–8. DOI: 10.36495/2312-0614.2020.01.5-8.

4. Marsol-Vall A., Laaksonen O., Yang B.R. Effects of processing and storage conditions on volatile composition and odor characteristics of blackcurrant (Ribes nigrum) juices. *Food chemistry.* 2019. Tom 293. SEP. 30. P. 151–160. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.04.076.

5. Алиев Т.Г., Кривощеков Л.И., Титова Е.Г. Мониторинг сорной растительности в плодовых и ягодных насаждениях ЦЧЗ. *Почвы и их эффективное использование* : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения д. с.-х. н., заслуженного деятеля науки Российской Федерации,профессора Владимира Владимировича Тюлина. 2018. С. 170–173.

6. Kjaer K., Winde J., Petersen, K. Cold deacclimation mechanisms and reacclimation potential in flower buds of blackcurrant (Ribes nigrum). *Physiologia plantarum*. Tom 167.Vypusk 1. SEP. 2019. S. 111–126. DOI: 10.1111/ppl.12873.

7. Rantala S., Kaseva J., Cryopreservation of Ribes nigrum (L.) dormant buds: recovery via in vitro culture to the field. *Plant cell tissue and organ culture*. Tom 138. Vypusk 1. JULY 2019. S. 109–119. DOI: 10.1007/s11240-019-01607-5.

8. Соломахин А.А., Алиев Т.Г., Архипов Ю.А. Борьба с сорной растительностью на ягодных культурах. *Защита и карантин растений*. 2008. № 6. С. 26–27.

9. Rohrig T., Kirsch V. Schipp D. Absorption of Anthocyanin Rutinosides after Consumption of a Blackcurrant (Ribes nigrum L.) Extract. *Journal of agricultural and food chemistry*. Tom 67. Vypusk 24. JUNE 19 2019. S. 6792–6797. DOI: 10.1021/acs.jafc.9b01567.

10. Синкевич И.А., Мисюк Е.М. Видовой состав сорной растительности в насаждениях смородины черной. *Современные технологии сельскохозяйственного производства* : сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции. Гродно : ГГАУ, 2015. С. 88–89.

11. Рутковская Л.С., Мисюк Е.М. Защита маточных насаждений смородины черной от сорной растительности. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2017. № 49. С. 278–281.

12. Морозов В.И., Тойгильдин А.Л., Подсевалов М.И. Флористический состав и динамика численности сорных растений агрофитоценозов в севооборотах лесостепной зоны Поволжья. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.* 2018. № 4 (44). С. 102–109.

13. Tian Y., Laaksonen O., Haikonen H. Compositional Diversity among Blackcurrant (Ribes nigrum) Cultivars Originating from European Countries. *Journal of agricultural and food chemistry*. Tom 67. Vypusk 19. MAY 15 2019. S. 5621–5633. DOI: 10.1021/acs.jafc.9b00033.

14. Lee Y., Lee J.Y. Blackcurrant (Ribes nigrum) Extract Exerts an Anti-Inflammatory Action by Modulating Macrophage Phenotypes. *Nutrients*. Tom 11. Vypusk 5. MAY 2019. S. 5821–5833. DOI: 10.3390/nu11050975.

15. Веселовський І.В., Лисенко А.К., Манько Ю.П. Атлас – визначник бур'янів. Київ : Урожай, 1988. 69 с.

16. Фисюнов А.В. Сорные растения. Москва : Колос, 1984. 320 с.

17. Алиев Т.Г. Технология по борьбе с сорняками в насаждениях плодовых и ягодных культур Центрально-Черноземной Зоны России. *Проблемы развития АПК региона*. 2010. № 3 (3). С. 57–68.

18. Selvaraj K., Katare D., Kumar P. Juglans regia and Ribes nigrum as potential nutraceuticals: Source of thermostable superoxide dismutase enzyme. *Journal of food biochemistry.* Tom 43. Vypusk 5. MAY 2019. S. 5441–5453. DOI: 10.1111/jfbc.12823.

19. Zurn J., Bassil N.V. Martin R.R. First Report of Blackcurrant Reversion Virus in Ribes nigrum Germplasm in the United States. *Plant disease.* Tom 103. Vypusk 5. MAY 2019. S. 1051–1052. DOI: 10.1094/PDIS-03-18-0526-PDN.

20. Шувар І.А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів : навчальний посібник. Львів : Новий Світ, 2000, 2008. 494 с.

УДК 633.11:631.461
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.4

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ І БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ

Грицюк Н.В. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри захисту рослин,
Поліський національний університет
Довбиш Л.Л. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри ґрунтознавства і землеробства,
Поліський національний університет
Пузняк О.М. *– к.б.н.,*
в.о. директора,
Волинська державна сільськогосподарська станція
Національної академії аграрних наук
Лешко Т.С. *– студент ІІ курсу магістратури агрономічного факультету,*
Поліський національний університет
Осадчук Я.П. *– студент ІІ курсу магістратури агрономічного факультету,*
Поліський національний університет

Пріоритетним у вирішенні мінімалізації втрат врожаю від хвороб є інтегрований підхід, оскільки він дозволяє використовувати все різноманіття методів і заходів захисту рослин.

У роботі представлені дані з впливу комплексного застосування органо-мінеральної системи удобрення та препаратів біологічного походження планріз, р., 1 л / га, триходермін, р., 2 л / га на фітосанітарний стан і показники продуктивності жита озимого. У результаті обліків посівів жита озимого уточнено видовий склад фітопатогенів і ступінь ураження хворобами грибної етіології упродовж 2016–2018 років в умовах Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції. До найпоширеніших хвороб культури належать кореневі гнилі, бура іржа, темно-бура плямистість, ринхоспоріоз. Обробка біологічними препаратами в період вегетації на фоні органо-мінеральної системи удобрення привела до значного покращення фітосанітарного стану посівів жита озимого. Так, у фазі виходу в трубку поширення бурої іржі зменшилося на 13–14%, а розвиток хвороби – на 0,8–0,9%. Уже на перших етапах органогенезу завдяки дії біологічних препаратів значно підвищилися продуктивні показники жита. Висота рослин збільшилася на 12,5 см, коренева система – на 3,5 см у порівнянні з варіантом, де не застосовували добрива й біопрепарати.

Поширеною хворобою за роки досліджень виявилася фузаріозно-гельмінтоспоріозна коренева гниль жита озимого. Поширення хвороби у фазі воскової стиглості становило 1,2–7,3 %, розвиток – 0,4–1,9 %. Обробка біологічними препаратами зменшила ступінь ураження хворобою. Водночас виникає тенденція посилення розвитку кореневої гнилі на варіанті, де вносили мінеральні добрива з розрахунку $N_{30}P_{20}K_{30}$: поширення хвороби збільшилося на 5,4%, а розвиток – на 2,1% у порівнянні з варіантом, де використовували сидерати.

Отже, результати досліджень свідчать про те, що регулювання оптимального, збалансованого рівня мінерального живлення рослин та обробка біопрепаратами є одним із факторів поліпшення фітосанітарного стану посівів і підвищення показників продуктивності жита озимого.

Ключові слова: *жито озиме, системи удобрення, біологічні препарати, поширення хвороби, розвиток хвороби.*

Gritsyuk N.V., Dovbysh L.L., Puzniak O.M., Leshko T.S., Osadchuk Ya.P. Phytosanitary conditions of winter rye crops depending on the fertilizer system and biological preparations on sod-podzolic soils

An integrated approach to solving the problem of cutting the rye crop losses because of diseases is of top priority, as it allows us to use all the variety of methods and techniques of plants protection.

The paper presents the data as to the effects of an integrated use of an organo-mineral system as well as of the preparations of biological origin: planreez p., 1 l / ha, trichodermin, p., 2 l / ha on a phytosanitary condition as well as on indices of winter rye capacity. Based on winter rye crops records, the species composition of phytopathogens and the degree of infection with the diseases of fungic etiology during the period of 2016–2018 under the conditions of Volynska State Agricultural Research Station have been specified. The most widely spread diseases of the crop are root decays, brown rust, dark brown spotting, Rhynchosporium scalde. Rye treatment with biological preparations during the growth season when using an organo-mineral system of fertilization resulted in the improvement of phytosanitary conditions of winter rye crops. Thus, at the stage of stem prolongation, spreading of brown rust reduced by 13–14%, and the disease progression – by 0.8–0.9%. At the first stages of organofaction, due to the biological preparation effects, the rye capacity indices significantly increased. The height of plants increased by 12.5 cm, the root system – by 3.5 cm as compared with the variant where the fertilizers and biopreparations were not used.

Fusarion-Helminthosporium root decay of winter rye appeared to be widely spread. Its spreading on the stage of middle dough stage equalled to 1.2–7.3%, the progression – 0.4–1.9%. The degree of the disease infection decreased after the biological preparations treatment.

At the same time, there is a tendency to root decay progression in the variant where the mineral fertilizers were applied at a ratio of N_{30} P_{20} K_{30}, the disease spreading increased by 5.4% and the progression – by 2.1% as compared with the variant where the cover crops were used.

Thus, the research results testify to the fact that the regulation of the optimal, balanced level of mineral nutrition and the biopreparations treatment of plants are the factors that improve the phytosanitary crops condition as well as the index of winter rye capacity.

Key words: *winter rye, fertilizer system, biological preparations, spreading and progression of disease, biological activity.*

Постановка проблеми. Наразі в сільському виробництві важливою умовою є подальше збільшення приросту урожайності зерна й поліпшення його якості. Для вирішення цього завдання вдаються до застосування інтенсивних технологій вирощування.

Під час вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивною технологією для отримання високої врожайності, наприклад, зернових (7–8 т / га), зеленої маси кукурудзи (50–65 т / га) передові господарства вносять великі дози мінеральних добрив, які екологічно небезпечні. Частина мінеральних добрив, зокрема азотні, швидко не засвоюються рослинами й вимиваються в ґрунтові води, довколишні водойми. З іншого боку, з різким скороченням поголів'я тварин менше стало вироблятися органічних добрив, як наслідок, зменшилося внесення цих добрив [1, с. 58]. Тому необхідно шукати нові рішення для введення екологічно безпечніших технологій вирощування культур із метою забезпечення рослин поживними елементами й збільшення врожайності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва шляхом збільшення врожайності та якості вирощеної продукції в останні роки отримали розвиток технології з використанням біологічних препаратів [2, с. 15].

Крім того, зі збільшенням виробництва рослинницької продукції важлива роль відводиться також захисту рослин від шкідливих організмів. Інтенсифікація рослинництва, збільшення обсягів застосування засобів хімізації, і насамперед пестицидів, негативно впливає на екологічну ситуацію в агрофітоценозах [3, с. 112; 4, с. 247]. Тому увага світової та вітчизняної наукової спільноти зосереджена на створенні й широкому впровадженні в сільськогосподарське виробництво біологічних засобів захисту рослин. Із-за низької платоспроможності (понад 60%) багато господарств України не зацікавлені в застосуванні біопрепаратів. Водночас застосування хімічних засобів захисту призвело не тільки до різкого зростання резистентності шкідників і збудників хвороб, а й до

серйозної негативної зміни видового складу корисних мікроорганізмів агроценозів [5, с. 37]. Наприклад, у ґрунті під зерновими культурами постійно зростає щільність популяцій грибів, насамперед збудників кореневих гнилей. З них найбільш шкідливими є близько 30 видів, у тому числі 14 видів роду *Fusarium*, що утворюють мікотоксини із сильною фітотоксичною дією на ґрунтову мікрофлору [6, с. 10]. Крім того, у ґрунтах під озимою пшеницею частка шкідливих видів гіфоміцетов становить близько 70%, безпосередньо в ризосфері – близько 88% [7, с. 8].

Механізмами дії біопрепаратів на рослину є поліпшення використання поживних елементів із добрив і ґрунту; оптимізація фосфорного живлення рослин; фіксація атмосферного азоту; стимуляція росту й розвитку рослин; пригнічення розвитку збудників хвороб і зниження ураженості ними рослин; підвищення стійкості рослин до стресових умов [8, с. 166; 9, с. 40].

Діючою речовиною таких біопрепаратів є бактерії та мікроміцети, що живуть у ґрунті. У ході тривалих досліджень із великої кількості мікроорганізмів відбираються ті мікроорганізми, які добре приживаються в ризосфері або на коренях рослин і мають позитивну дію на їх ріст і розвиток. Для людини й тварин такі мікроорганізми безпечні, а за внесення в ґрунт можуть істотно поліпшити його родючість, захистити культурні рослини від патогенів [10, с. 19; 11, с. 198].

У найбільшій кількості мікроорганізми продукують активні протеази, які забезпечують їх пептидами й амінокислотами, необхідними не тільки для їх розвитку, а й для подолання захисних бар'єрів рослин. Використання екологічно безпечних препаратів є одним з ефективних заходів, що дозволяє підвищити врожайність шляхом стимулювання розвитку й підвищення стійкості рослин до абіотичних стресів і дії збудників хвороб [12, с. 55].

За даними багатьох вітчизняних дослідників, найефективніше застосування біопрепаратів спостерігається в основному за внесення помірних норм мінеральних добрив і складає в середньому 10–15% і більше приросту урожаю [13, с. 118].

Тому комплексне використання традиційних технологічних прийомів (мінеральні й органічні добрива) у поєднанні зі специфічними біопрепаратами на основі живих мікроорганізмів-антагоністів перспективно не тільки для підвищення врожаю, а й для профілактики захворювань рослин від хвороб.

Постановка завдання. Мета статті – дослідити фітосанітарний стан посівів жита озимого залежно від системи удобрення та біологічних препаратів на дерново-підзолистих ґрунтах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводилися на Волинській державній сільськогосподарській дослідній станції (Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук) упродовж 2016–2018 рр. у довготривалому стаціонарному досліді на дерново-підзолистих, глинисто-піщаних ґрунтах із такими показниками родючості: вміст гумусу – 0,93–0,95%, кислотність – 4,5–5,0, рухові форми азоту – 16–17 мг і калію 8–9 мг на 100 г ґрунту. Сівозміна зерно-просапна 4–пільна, типова для зони Полісся: 1 – однорічні трави, 2 – озиме жито, 3 – кукурудза, 4 – овес.

Вивчення фітосанітарного стану жита озимого досліджували за такого поєднання системи удобрення та біологічних препаратів:

В1 – без добрив і біологічних препаратів (контроль);

В2 – без добрив + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га;

В3 – післядія гною, $N_{30}P_{20}K_{30}$ + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га;
В4 – післядія гною, $N_0P_0K_0$ + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га;
В5 – сидерат без гною + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га.

Сидеральна культура – пелюшка, яка висівається із зарубкою сидеральної маси восени перед замерзанням ґрунту. Сорт жита озимого – Синтетик 38. Обробіток ґрунту – під озиме жито – оранка на глибину 18–20 см. Розмір ділянок для добрив – 6 м × 51 м = 306 м^2, мікробіологічних препаратів – 25,5 м × 24 м=612 м^2, повторність у досліді триразова. Облік ураженості хворобами визначали за шкалами інтенсивності ураження [6, с. 10; 14].

Біологічні препарати (планриз, р. і триходермін, р.) вносили позакоренево двічі в період вегетації; перший раз – у фазу виходу в трубку, другий – через чотирнадцять днів.

Триходермін, р. – біологічний препарат на основі гриба-антагоніста виду *Trichoderma lignorum*, що містить комплекс целюлозолітичних ферментів, продукованих грибом. Механізм дії препарату заснований на прямому паразитуванні гриба *Trichoderma lignorum* на фітопатогені в конкуруванні за субстрат, виділяючи біологічно активні речовини, антибіотики й ферменти, що згубно впливають на розвиток і розмноження збудників хвороб рослин.

Планриз, р. – біологічний препарат на основі ризоморфних бактерій *Pseudomonas fluorescens AP-33*, а також бактерій, які виділяються в процесі виробничого культивування біологічно активних речовин. Бактерії *Pseudomonas fluorescens AP-33* добре засвоюють різні органічні субстрати й у процесі росту й розмноження продукують біологічно активні речовини, що пригнічують розвиток кореневих гнилей та інших фітопатогенів. Бактерії *Pseudomonas fluorescens AP-33* крім прямого придушення шкідливої мікрофлори сприяють виділенню рослинами фітоалексинів, що допомагає підвищенню імунітету вегетуючих рослин.

Оцінка фітосанітарного стану агроценозів є основою захисту зернових культур і технології його вирощування. Вона характеризує фенологію та стан посівів залежно від агрокліматичних умов, видового складу, поширення шкідливих і корисних організмів. В умовах глобальних змін клімату в бік посилення посух і літньої спеки, що за прогнозами вчених будуть продовжуватися на земній кулі, і в Україні зокрема, важливого значення набувають більш посухостійкі й жаростійкі культури. Аграрному виробництву насамперед потрібні культури з підвищеною екологічною та агроекологічною стабільністю, до яких і належить жито озиме.

Одним із показників, які характеризують ефективність застосування мінеральних добрив та обробки посівів жита озимого біопрепаратами, є ступінь ураження рослин хворобами.

В умовах Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук за роки досліджень у посівах жита озимого значного розвитку й поширення набули такі грибні хвороби, як бура іржа (*Puccinia recondita f. sp. recondita)*, оливкова плямистість (*Cladosporium herbarum Fr.*), септоріоз (*Septoria tritici Rob. et Desm.*), темно-бура плямистість (*Bipolaris sorokiniana* Shoem), ринхоспоріоз (*Rhynchosporium graminicola*) і кореневі гнилі (*Fusarium Link, Bipolaris sorokiniana Shoem.*). У незначній кількості виявили ріжки жита, альтернаріоз колосу, борошнисту росу (табл. 1). Облік хвороб здійснювали в три фази розвитку жита озимого – фаза трубкування, фаза початку цвітіння та фаза воскової стиглості.

Таблиця 1

Ураження жита озимого залежно від системи удобрення та обробки біопрепаратами (фаза виходу у трубку, 2016-2018 рр.)

Варіанти	Бура іржа		Кореневі гнилі		Середня висота рослини, см	Середня довжина кореневої системи, см
	P*, %	R*, %	P*, %	R*, %		
B1	40,0	1,2	0	0	23,0	8,5
B2	27	0,3	0	0	25,0	10,0
B3	31	0,7	0	0	35,5	12,0
B4	26	0,4	0	0	34,0	12,0
B5	28	0,5	0	0	40,0	14,0

Примітка: P* – поширення хвороби, R* – розвиток хвороби

B1 – без добрив і біологічних препаратів (контроль); B2 – без добрив + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; B3 – післядія гною, N30P20K30 + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; B4 – післядія гною, N0P0K0 + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; B5 – сидерат без гною + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га.

Ураження посівів жита озимого впродовж років проведення досліджень змінювалося залежно від лімітуючих для розвитку патогенів гідротермічних факторів: опадів і температури повітря.

У фазі виходу в трубку на посівах жита було виявлено буру іржу. Поширення та розвиток хвороби залежно від внесення мінеральних, органічних добрив та обробки біологічними препаратами становили 26–40% і 0,3–1,2% відповідно. На оздоровлення безпосередньо вплинули біопрепарати планриз, 1 л / га + триходермін, 2 л / га й післядія гною (B2 та B4), поширення хвороби зменшилося на 13% і 14%, розвиток – на 0,9 і 0,8% відповідно. Кореневих гнилей у фазі трубкування не виявлено. Зменшення ураження рослин хворобами позитивно вплинули на висоту рослин і довжину кореневої системи. Так, внесення мінерального живлення $N_{30}P_{20}K_{30}$ з обробкою біопрепаратами планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га (B 3) збільшило середню висоту рослин на 12,5 см, коренева система збільшилася на 3,5 см у порівнянні з контрольним варіантом. Найвищі рослини жита й найдовша коренева система виявилася у варіанті 5, що на 17 см і 5,5 см більше ніж у контрольному варіанті.

Другий облік хвороб здійснювали у фазі цвітіння (табл. 2).

Під час обліку хвороб жита озимого у фазі цвітіння залежно від варіантів досліду було виявлено темно-буру плямистість (поширення P – 2,0–5,0%, розвиток R – 0,1–0,8 %); септоріоз (P – 2,0–3,9 %, R – 0,1–0,6 %); ринхоспоріоз (P – 1,0–4,1%, R – 0,1–0,56%); кореневі гнилі (P – 2,0–5,8%, R – 0,5–1,5%). У варіанті 2, де добрив не вносили, тільки обробляли біопрепаратами, спостерігали лише ринхоспоріоз із мінімальними показниками поширення та розвитку хвороби, що на 3,1% і 0,36% менше, відповідно, ніж у контрольному варіанті.

У варіанті 3, де вносили $N_{30}P_{20}K_{30}$ + планриз, р., 1 л / га +триходермін, р., 2 л / га, спостерігали ураження рослин жита темно-бурою плямистістю, ринхоспоріозом і кореневими гнилями. Септоріоз було не виявлено. Безпосередні двійні обприскування біологічними препаратами позитивно вплинули на запобігання захворюваності рослин жита озимого. Так, поширення та розвиток темно-бурої плямистості зменшилася на 2,0% і 0,4% відповідно, ринхоспоріозу – на 2,4% і 0,3,6%, кореневі гнилі – на 2,6% і 0,5% відповідно в порівнянні з варіантом без добрив і біопрепаратів.

Таблиця 2

Ураження рослин жита озимого залежно від системи удобрення та обробки біопрепаратами (фаза цвітіння, 2016–2018 рр.)

Хвороби	Ураження	Варіанти				
		В 1	В 2	В 3	В 4	В 5
Темно-бура плямистість	Р*, %	5,0	0	3,0	0	2,0
	R*, %	0,8	0	0,2	0	0,1
Септоріоз	Р*, %	3,9	0	0	2,0	2,7
	R*, %	0,6	0	0	0,2	0,1
Ринхоспоріоз	Р*, %	4,1	1,0	1,7	2,3	3,0
	R*, %	0,56	0,2	0,2	0,1	0,1
Кореневі гнилі	Р*, %	5,8	0	3,2	2,0	0
	R*, %	1,5	0	1,0	0,5	0
Середня довжина кореневої системи, см		9,2	11,0	13,4	12,8	15,5

Примітка: Р* – поширення хвороби, R* – розвиток хвороби

В1 – без добрив і біологічних препаратів (контроль); В2 – без добрив + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; В3 – післядія гною, $N_{30}P_{20}K_{30}$ + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; В4 – післядія гною, $N_0P_0K_0$ + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; В5 – сидерат без гною + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га.

За вегетаційний період рослини жита озимого розвивалися нормально. На пізніх фазах розвитку росту (фаза воскової стиглості) було виявлено поодинокі прояви темно-бурої плямистості, септоріозу й ринхоспоріозу, незначні ураження спостерігали оливковою пліснявою, ріжками жита, альтернаріозом колосу й кореневими гнилями (табл. 3).

Таблиця 3

Ураження рослин жита озимого залежно від системи удобрення та обробки біопрепаратами (фаза воскової стиглості, 2016–2018 рр.)

Варіанти	Ріжки жита		Альтернаріоз колосу		Оливкова плямистість		Кореневі гнилі	
	Р*, %	R*, %	Р*, %	R*, %	Р*, %	R*, %	Р*, %	R*, %
В1	1,0	0,2	0,8	0,2	1,3	0,5	7,3	1,9
В2	0	0	0	0	0,3	0,1	1,2	0,4
В3	0,4	0,1	0,4	0,1	0,5	0,1	5,4	2,1
В4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1	3,7	0,8
В5	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0

Примітка: Р* – поширення хвороби, R* – розвиток хвороби

В1 – без добрив і біологічних препаратів (контроль); В2 – без добрив + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; В3 – післядія гною, $N_{30}P_{20}K_{30}$ + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; В4 – післядія гною, $N_0P_0K_0$ + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га; В5 – сидерат без гною + планриз, р.,1 л / га + триходермін, р., 2 л / га.

За період вегетації рослини жита озимого найбільше уражувалися кореневими гнилями, а саме фузаріозно-гельмінтоспоріозною кореневою гниллю. У фазу

воскової стиглості показник поширення хвороби складав 1,2–7,3%, розвиток – 0,4–1,9%. Не було виявлено кореневу гниль у варіанті, де використовували сидерат без гною та біопрепарати, найменше ураження спостерігали у варіанті без добрив, тільки з використанням біологічних препаратів, поширення зменшилося на 6,1%, розвиток – на 1,5%. В інших варіантах кореневі гнилі зменшилися на 2–3%.

Поодинокі ураження альтернаріозом, оливковою плямистістю та ріжками жита у фазі воскової стиглості в цілому не вплинули на фітосанітарний стан посівів жита озимого, зокрема, низький ступінь ураження цих хвороб не вплинув на формування основного врожаю жита озимого в роки досліджень.

Висновки і пропозиції.

Застосування препаратів біологічного походження (планриз, р., 1 л / га + триходермін, р., 2 л / га) у комплексі з мінеральними й органічними добривами в технологіях вирощування жита озимого значно підвищує стійкість до хвороб. Так, поширення кореневими гнилями у фазі воскової стиглості зменшилися на 6,1%, також зменшилося ураження ріжками жита, альтернаріозом колосу, оливковою плямистістю – на 2–3%.

Сидерати й обробка біологічними препаратами в період вегетації сприяли підвищенню активності ґрунтової мікрофлори.

Крім того, вдале поєднання біопрепаратів та органо-мінеральних добрив дозволяє знизити об’єм добрив, що приводить до підвищення продуктивності культури й до зниження собівартості продукції та негативної дії на навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рогожникова Е.С., Шпанев А.М., Фесенко М.А. Влияние удобрений на поражение ярового ячменя болезнями в IV агроклиматической зоне Ленинградской области. *Вестник защиты растений*. 2016. № 4 (90). С 56–61.

2. Василенко М.Г. Органо-мінеральні добрива і регулятори росту рослин в органічному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 2. С. 11–18. DOI: doi.org/10.31073/agrovisnyk201702-02.

3. Дереча О.А., Грицюк Н.В., Бакалова А.В. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах північного Лісостепу. *Вісник ЛНАУ. Серія : Агрономія.* 2018. № 22 (2). С. 112–118.

4. Ярошенко С.С. Вплив мінеральних добрив і біопрепаратів на формування зернової продуктивності пшениці озимої в північному Степу України. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 1. С. 245–251. DOI: doi.org/10.31867/2523-4544/0032.

5. Ключевич М.М., Мельниченко В.А., Грицюк Н.В. Ураження пшениці озимої і тритикале хворобами залежно від мінерального живлення та засобів захисту. *Вісник ЖНАЕУ*. 2012. № 2 (1). С. 37–43.

6. Крючкова Л.О., Грицюк Н.В. Кореневі гнилі пшениці озимої – поширення в Північному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2 (211). С. 9–12.

7. Волкогон В.В., Пиріг О.В., Британ Т.Ю. Спрямованість ґрунтово-мікробіологічних процесів під впливом органічних і мінеральних добрив. *Вісник аграрної науки.* 2018. № 6. С. 5–11. DOI: doi.org/10.31073/agrovisnyk201806-01.

8. Шевніков Д.М. Вплив мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів на формування врожайності пшениці твердої ярої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2011. № 4. С. 165–168. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-1(101)-6.

9. Вожегова Р.А., Кривенко А.І. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої та економічно-енергетичну ефективність технології її вирощування

в умовах півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2019. Вип. 1. С. 39–46. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-1(101).

10. Власюк О.С., Ковальчук Н.В. Ефективність бактеріальних препаратів залежно від удобрення пшениці ярої. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2018. Вип. 27. С. 18–23.

11. Савранчук В.В. Ефективність мінеральних добрив та мікробних препаратів за вирощування пшениці озимої. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. 2010. Вип. 3. С. 192–200.

12. Власюк О.С. Ефективність мікробних препаратів за вирощування пшениці ярої залежно від фону удобрення. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2020. Вип. 31. С. 51–56. DOI: doi.org/10.35868/1997-3004.31.51-56.

13. Ефективність застосування діазофіту в різних системах удобрення при вирощуванні озимої пшениці ярої / Г.В. Хоменко та ін. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2009. Вип. 10. С. 116–122.

14. Трибель С.О., Гетьман М.В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти хвороб і збудників хвороб / за ред. С.О. Трибеля. Київ : Колобік, 2010. 392 с.

УДК 633.854.78:631.5(477.7)
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.5

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ, БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ РІВНІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Жуйков О.Г. *– д.с.-г.н.,*
професор кафедри рослинництва та агроінженерії,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Іванів М.О. *– к.с.-г.н.,*
в.о. завідувача кафедри рослинництва та агроінженерії,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Бурдюг О.О. *– аспірант кафедри рослинництва та агроінженерії,*
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати чотирирічних досліджень економічної, біоенергетичної та екологічної ефективності вирощування гібридів соняшника середньоранньої екологічної групи PR64F66 F1 і Типса F1 за різних ступенів біологізації зональної технології вирощування в умовах Південного Степу України: традиційної інтенсивної, екстенсивної мінімальної, органічної і дворівневої біологізованої.

Установлено, що всі елементи біологізації технології вирощування гібридів соняшника зумовлювали істотне покращення базисних показників економічної ефективності, насамперед собівартості одиниці продукції, загальних виробничих витрат, виручки, умовно чистого прибутку і підсумкового показнику – рівня рентабельності виробництва. Аналіз останнього показника дозволяє стверджувати, що найвищу економічну привабливість у середньому за фактором А мають варіанти екстенсивної (мінімальної) технології вирощування, за яким рівень рентабельності у середньому за роки проведення дослідження становив 160,1%, та варіант органічної технології – 159,9%.

За умови сертифікації виробника та надання партії товарного соняшника органічного статусу цей показник, зважаючи на 20% органічний бонус, реально збільшити до 211,9%, що є істотним резервом покращення економічного стану господарства. Найвищу енергетичну ефективність у досліді продемонстрували варіанти, в яких не передбача-

лося застосування найбільш енергетично ємких складників – мінеральних добрив. Варіанти біологізованої І та органічної технології забезпечили значення цього показника на рівні 4,76 і 5,73 відповідно. Інші варіанти також характеризуються нами як енергетично ефективні, адже вони забезпечують більш ніж 2,5-кратне повернення витраченої енергії на 1 га з урожаєм.

Аналіз екологічної відповідності гібридів культури, що формували градацію фактору А досліду, дозволяє дійти висновку про перевагу гібриду PR64F66 F1 за основними індексами, що відображають екологічну толерантність, і насамперед за показником пластичності b_i (1,06 порівняно із 0,96 за варіантом гібриду Tunca F1) і стабільності Sd_i^2 (0,00091 проти 0,00077 відповідно), що свідчить про суттєво вищу відповідність зазначеного гібриду екологічним умовам зони вирощування, передусім за показником посухостійкості, який останнім часом розглядається як найбільш принциповий, ураховуючи сучасні кліматичні трансформації.

Ключові слова: *соняшник; гібриди середньостиглої групи; біологізація технології вирощування; економічна, біоенергетична, екологічна ефективність*

Zhuikov O.H., Ivaniv M.O., Burdiuh O.O. Evaluation of economic, bioenergy and ecological efficiency of elements of levels of biologization of technology of sunflover growing in the South of Ukraine

The article contains the results of four-year-long studies of the economic, bioenergy and ecological efficiency of growing sunflower hybrids of the mid-season ecological group PR64F66 F1 and Tunca F1 at different degrees of biologization of the zonal cultivation technology in the southern Steppe of Ukraine: traditional intensive, extensive minimum, organic and two levels of biologized technology.

It was established that all elements of biologization of the technology of growing sunflower hybrids without exception caused a significant improvement in the basic indicators of economic efficiency, first of all, the cost of a unit of production, total production costs, revenue, conditionally net profit and the final indicator – the level of profitability of production.

The analysis of the latter indicator makes it possible to state that the variants of extensive (minimum) cultivation technology have the highest economic attractiveness on average by factor A, according to which the level of profitability on average over the years was 160.1%, and organic technology - 159.9%, respectively.

If there is certification of the producer and organic status granted to a batch of commercial sunflower, this figure, given the 20% organic bonus, can be increased to 211.9%, which is a significant reserve for improving the economic condition of the enterprise. The highest energy efficiency in the experiment was demonstrated by variants that did not provide for the use of the most energy-intensive components – mineral fertilizers. Variants of biologized I and organic technology provided the value of this indicator at the level of 4.76 and 5.73, respectively. We also characterize the rest of the options as energy efficient, as they provide more than 2.5 times the return of energy consumed per 1 ha with the crop.

Analysis of the ecological suitability of the hybrids that formed the gradation of factor A of the experiment allows us to conclude that the hybrid PR64F66 F1 hybridity is based on the main indices reflecting ecological tolerance, and primarily on the plasticity bi (1.06 compared to 0.96 on the hybrid variant Tunca F1) and stability of Sdi2 (0.00091 vs. 0.00077, respectively), which indicates a significantly higher compliance of this hybrid with the ecological conditions of the growing area, primarily in terms of drought resistance, which has recently been considered the most fundamental, taking into account modern climate transformations.

Key words: *sunflower, hybrids of mid-season group, biologization of cultivation technology, economic, bioenergy, ecological efficiency.*

Постановка проблеми. Сучасні тенденції на аграрному ринку висувають до існуючих технологій набагато більше вимог, ніж раніше. Нині існуюча технологія вирощування сільськогосподарської культури вже повинна не лише забезпечувати максимальний рівень виробничої урожайності товарної продукції, але, як мінімум, отримання економічно доцільного врожаю, тобто максимально повно компенсувати виробничі витрати на одиницю площі або продукції [3, 4, 7, 11 19, 20, 22].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проте, на думку широкого кола фахівців, бути економічно доцільною сучасній технології вирощування культури вже не досить, адже об’єктивні реалії зобов’язують оцінювати будь-який окремий

технологічний елемент та операційну технологію загалом і з позицій енергоефективності та екологічної лояльності до агроценозів зокрема[5, 8, 9, 14].

Чи не найвагоміший внесок у розв'язання проблеми розроблення зональних біологізованих технологій вирощування соняшника в умовах Півдня України належить науковцям Херсонського державного аграрно-економічного університету Є.О.Домарацькому, О.Г. Жуйкову, М.О. Іваніву, О.П. Козловій, О.Я. Ревтьо. Той факт, що наявні нині результати досліджень решти наукової вітчизняної спільноти із цього питання мають несистемний і часом фрагментарний характер, а іноді характеризуються суперечливими тенденціями та висновками, зумовив проведення нами всебічного аналізу варіантів досліду за цими критеріями.

Постановка завдання. Мета наукової роботи – встановлення економічної, біоенергетичної та екологічної ефективності різних рівнів біологізації технології вирощування соняшника – здійснювалася за рахунок проведення впродовж 2018-2021 рр. двофакторного польового досліду, в якому фактор А (гібрид соняшника) був представлений двома гібридами середньоранньої екологічної групи PR64F66 F1 і Tunca F1, а фактор В (рівень біологізації технології вирощування) - п’ятьма варіантами: традиційна інтенсивна зональна технологія – контроль, біологізована І, біологізована ІІ, органічна, екстенсивна (мінімальна).

Спосіб розміщення ділянок у досліді – розщепленими блоками; загальна площа дослідної ділянки становила 1,2 га, загальна площа ділянки четвертого порядку – 672 м^2, облікова – 560 м^2. Повторність у досліді чотириразова. Схема польового двофакторного досліду і план розміщення дослідних ділянок на площі представлені на табл. 1.

Таблиця 1

Схема польового досліду

№ варіанта	Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)
1	PR64F66 F1	традиційна інтенсивна зональна – контроль
2		біологізована І
3		біологізована ІІ
4		органічна
5		екстенсивна (мінімальна)
6	Tunca F1	традиційна інтенсивна зональна – контроль
7		біологізована І
8		біологізована ІІ
9		органічна
10		екстенсивна (мінімальна)

Нижче представлена характеристика варіантів досліду (фактор А).

– Гібрид PR64F66 F1: компанія-оригінатор – Pioneer® (США), простий дволінійний високоолеїновий, за групою стиглості – середньоранній (111-115 днів), реальна виробнича врожайність – 30,8 ц/га, висота рослин – нижче середньої (146 см), насіння опуклої форми, чорно-сірого кольору, кошик плаский, діаметр – 15,4 см, уміст олії – 51,1-52,3%, вміст білка – 16,0-17,2%, маса 1000 насінин – 67 г. Стійкість до хвороб та основних стресових факторів: дуже висока стійкість до посухи, відмінна холодостійкість, висока стійкість до вилягання, стійкий до вовчка 7 рас (A-G), стійкий до різних видів гнилей (біла, попеляста, суха, коренева), толерантний до фомопсису [92];

– гібрид Tunca F1: компанія-оригінатор – Limagrain® (Франція), простий дволінійний, за групою стиглості – середньоранній (110 днів), реальна виробнича врожайність – 29,5 ц/га, за висотою рослин – середньо рослий (150 см), насіння подовженої форми, чорно-сірого кольору, кошик плаский, діаметр – 15,9 см, уміст олії – 50,6-51,7%, уміст білка – 16,2-17,0%, маса 1000 насінин – 73 г. Стійкість до хвороб та основних стресових факторів: висока стійкість до посухи, відмінна холодостійкість, стійкий до вилягання, стійкий до вовчка 7 рас (A-G), стійкий до різних видів гнилей (біла, попеляста, суха, коренева), толерантний до фомозу та фомопсису [92];

Характеристика варіантів досліду (фактор В):

– традиційна інтенсивна зональна технологія вирощування – рекомендована оригінатором технологія вирощування для умов Південного Степу України з використанням мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин (ЗЗР), спрямована на максимальну реалізацію генетичного потенціалу гібриду (див. розділ 2.3);

– біологізована I – інтенсивна технологія, за якою у системі догляду за рослинами мінеральні добрива були замінені біологічними добривами, дозволеними для використання у практиці органічного землеробства. В якості органічного добрива використовувався багатофункціональний препарат ТМ «Еко-Рост»;

– біологізована II – інтенсивна технологія, за якою у системі догляду за рослинами хімічні фунгіциди та інсектициди були замінені біологічними препаратами, дозволеними для використання у практиці органічного землеробства, а гербіциди – механічними операціями боротьби з бур'янами. В якості біологічного фунгіцидного препарату застосовувалися препарати ТМ «ENZIM-Agro» Гаубсин-FORTE та Viridin (Триходермін). В якості біологічного інсектицидного препарату застосовувалися інсекто-акарициди ТМ «ENZIM-Agro» Ентоцид (Метаризин) і Актарофіт;

– органічна – технологія, за якою система догляду за посівами базувалася тільки на застосуванні біологічних препаратів (як добрив, так і пестицидів);

– екстенсивна (мінімальна) – технологія вирощування культури, за якою система догляду за посівами представлена лише механічними операціями боротьби з бур'янами без застосування хімічних та біологічних добрив і ЗЗР.

Під час проведення дослідження керувалися загальноприйнятими методиками закладання і проведення польових дослідів та лабораторних досліджень. Проведені досліди супроводжувалися необхідними спостереженнями, вимірами та аналізами ґрунтових і рослинних зразків. Усі обліки і спостереження проводили у двох несуміжних повтореннях.

Економічну ефективність вирощування культури визначали за загальноприйнятою методикою з використанням зональних виробничих норм виробітку [13, 24, 25, 28]. Розрахунки біоенергетичної ефективності проводили за методичними вказівками біоенергетичної оцінки технологій виробництва продукції рослинництва [2, 6, 10, 14, 15, 17, 21]. Екологічну пластичність варіантів досліду визначали за методикою Ебергарда-Рассела (в модифікації Хотильової та Летуна) [1,10,16,18, 26, 27].

Агротехніка у дослідах за тієї умови, що зазначена технологічна операція або її градація не були фактором, що вивчався згідно зі схемою досліду, мала такий вигляд: попередником була озима пшениця, після збирання якої проводилося дискування на глибину 10-12 см БДТ-7, оранка ПЛН-5-35 (22-24 см), вирівнювання зябу КПЕ-3,8 (8-10 см), двократна передпосівна культивація агрегатом «Compactor S» фірми Lemken. За попередньою домовленістю з регіональними

представниками фірм-оригінаторів гібридів соняшнику для закладання досліду були придбані посівні одиниці культури без передпосівної інкрустації насіння фунгіцидно-інсетицидною композицією. Передпосівне протруєння проводилося самостійно: за варіантом інтенсивної та біологізованої I технології – сумішшю препаратів Круїзер 6 л/т (тіаметоксаму 350 г/л) та Максим 1 л/т (флудіоксанілу 25 г/л), біологізованої II та органічної – сумішшю біологічних препаратів (табл. 2) у рекомендованих нормах і за витрати робочої рідини 10 л/т. Мінеральні туки (аміачна селітра і гранульований суперфосфат) застосовувалися за варіантами інтенсивної та біологізованої II технології розрахунковою нормою $N_{54}P_{46}$ у середньому за роки досліджень (40% азотних і 100% фосфорних добрив – під основний обробіток ґрунту, 60% азотних – під передпосівну культивацію), за біологізованою I та органічною – біологічні добрива за рекомендованими нормами (табл. 2). Сівба соняшника проводилась у середньо весняний термін за температури ґрунту 6-7^{0}С на глибині 5 см широкорядним способом із міжряддям 0,7 м і нормою висіву 55 тис. шт./га сівалкою СУПН-8 із післяпосівним прикочуванням ґрунту котками ККШ-3.

Таблиця 2

Характеристика біологічних препаратів, які застосовувалися за варіантами досліду

Препарат	Вміст	Спосіб і норма внесення
Добриво органічне «Еко-Рост»	штами культури *Bacillus thermophiles, Bacillus subtilis,* фосформобілізуючі, нітрифікуючі бактерії та хелатне мікродобриво (51 г/л N, 12,0 г/л K_2O, 58 г/л MgO, 50 г/л SO_3, 6,5 г/л B, 12,5 г/л Cu, 12,4 г/л Fe, 12,0 г/л Mn, 0,2 г/л Mo, 6,4 г/л Zn,0,1 г/л Co, 66,4 г/л амінокислот, 67,8 г/л органічних кислот (янтарної, яблучної, винної та лимонної), 3,3 г/л гумінових кислот, 0,58 г/л фульвокислот, 0,0055 г/л фітогормонів, 0,049 г/л полісахаридів. вітаміні, цитокініни, гіберелінові сполуки)	передпосівний обробіток насіння – 2 л/т; вегетаційне позакореневе підживлення – 2 л/га
Біофунгіцид Гаубсин-FORTE	два штами культури *Pseudomonas aureofaciens* з титром клітин, не менше 4x10^9 КУО/мл	вегетаційне обприскування рослин – 2 л/га
Біофунгіцид Viridin (Триходермін)	спори та міцелій грибів роду *Trichoderma spp.* з титром не менше 1x10^8 КУО/мл та продукти метаболізму - біологічно активні речовини	передпосівний обробіток насіння – 5 л/т; вегетаційне обприскування рослин – 2 л/га
Біоінсектицид Ентоцид (Метаризин)	спори ентомопатогенних грибів, не менше 2x10^8 КУО/мл	обприскування ґрунту під передпосівний обробіток – 5 л/га
Біоінсектицид Актарофіт	комплекс природних авермектинів, що продукуються корисним ґрунтовим грибом *Streptomyces avermitilis* (абамектин - 50%, емамектин - 50%). Загальний вміст токсинів - не менше 1,8%	обприскування рослин – 0,2 л/га

Догляд за посівами соняшника представлений заходами із захисту культури від комплексу шкодочинних організмів за умови перевищення показника ЕПШ. Захист від бур'янів у варіантах інтенсивної та біологізованої I технологій здійснювався внесенням ґрунтового гербіциду Трифлурекс у нормі 3 л/т (трифлурексу 480 г/л) і страхового гербіциду Селект 2 л/га (клетодиму 120 г/л); у варіантах біологізованої II, органічної та екстенсивної технологій – за допомогою прийомів механічного знищення бур'янів (до- та післясходове боронування штригельними боронами та ротаційними мотиками, міжрядні культивації). Захист від хвороб у варіантах інтенсивної та біологізованої I технологій представлений двома вегетаційними обробками фунгіцидом Амістар Екстра 1 л/га (азоксістробіну 200 г/л + ципроконазолу 80 г/л), біологізованої II та органічної – обробками біофунгіцидами (табл. 2). Захист від шкідників у варіантах інтенсивної та біологізованої I технологій представлений двома вегетаційними обробками інсектицидом Ампліго 150 ZC 0,3 л/га, що містить хлорантраніліпрол 100 г/л та лямбда-цигалотрин 50 г/л, біологізованої II та органічної – обробками біоінсектицидами (табл. 2). Вегетаційні обробки рослин здійснювалися двічі – у фазу розвитку соняшника «три пари справжніх листків» та у фазу «утворення кошика», норма витрати робочої рідини в усіх випадках становила 250 л/га, за одночасного застосування препаратів готувалася бакова суміш за 30 хвилин до обробітку. Збирання врожаю проводилося прямим комбайнуванням за повної стиглості насіння самохідним зернозбиральним комбайном John Deere 9660STS.

Аналіз економічної ефективності різних технологій вирощування гібридів соняшнику, проведений нами з урахуванням актуальних ринкових цін на товарну продукцію та оборотні засоби виробництва, дозволяє стверджувати, що у середньому за фактором А традиційна інтенсивна технологія вирощування культури, обрана в якості контрольного варіанту у досліді, забезпечила собівартість отриманої продукції на рівні 10947 грн./т, загальні виробничі витрати становили 20250 грн./га, вартість товарної продукції – 38480 грн./га, умовний чистий прибуток – 18230 грн./га, що зумовило підсумковий показник рентабельності виробництва на рівні 90,1% (табл. 3).

Відмова у технології вирощування культури від мінеральних туків і їх заміна на органічні багатофункціональні добрива (біологізована I технологія) забезпечувала істотне покращення всіх показників економічної ефективності, а саме: собівартість зменшилася до 10391 грн./т, загальні виробничі витрати майже не змінилися і становили 20262 грн./га, вартість товарної продукції істотно зросла до 40560 грн./га, умовний чистий прибуток становив 20298 грн./га, а рентабельність виробництва зросла до 100,2%. Це пояснюється відносно невисокою вартістю сучасних органічних добрив і регулюючих рослинний ріст препаратів, представлених на ринку (порівняно із традиційними мінеральними туками), та їхнім істотним позитивним впливом на формування врожайності насіння соняшника.

Вирощування культури за біологізованою II технологією, що передбачала відмову від синтетичних ЗЗР і застосування тільки органічних пестицидів, також характеризувалось істотним покращенням показників економічної ефективності порівняно із контрольним варіантом. Незважаючи на дещо вищу ринкову ціну на інсектициди та фунгіциди органічного походження, порівняно вищі норми їх застосування, залучення до технології вирощування культури міжрядних механічних обробок як альтернативи застосування ґрунтових і страхових гербіцидів, собівартість продукції істотно зменшилася до 8073 грн./т, загальні виробничі витрати становили 16186 грн./га, вартість товарної продукції дещо зросла - до 41704 грн./га, умовний чистий прибуток зріс до 25518 грн./га за рентабельності виробництва на рівні 157,7%.

Таблиця 3

Показники економічної ефективності вирощування гібридів соняшника за різних рівнів біологізації технології (середнє за 2018-2021 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Врожайність, т/га	Собівартість 1 т, грн.	Загальні виробничі витрати, грн./га	Вартість товарної продукції, грн./га	Умовний чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %
PR64F66 F1	Традиційна	1,87	10830	20251	38896	18645	92,1
	Біологізована I	1,94	10444	20261	40352	20091	99,2
	Біологізована II	2,02	8014	16187	42016	25829	159,6
	Органічна	2,27	7810	17729	47216*	29487	166,3
	Екстенсивна	0,94	7995	7516	19552	12036	160,1
Tunca F1	Традиційна	1,83	11065	20248	38064	17816	88,0
	Біологізована I	1,96	10338	20263	40768	20505	101,2
	Біологізована II	1,99	8133	16185	41392	25207	155,7
	Органічна	2,16	8204	17720	44928*	27208	153,5
	Екстенсивна	0,94	7995	7516	19552	12036	160,1

* без урахування додаткової вартості продукції органічного статусу

Поєднання окремих елементів біологізації технології вирощування соняшника у загальну органічну технологію зумовило істотне покращення всіх показників економічної ефективності, а саме: собівартість продукції зменшилася до 8007 грн./т, загальні виробничі витрати - до 17725 грн./га, вартість товарної продукції зросла до 46072 грн./га, умовний чистий прибуток становив 28347 грн./га, рентабельність зросла до 159,9%. Навіть за цих умов органічна технологія виглядає абсолютно конкурентоспроможною порівняно з традиційною інтенсивною технологією вирощування соняшника, проте нами був залучений додатковий важіль оптимізації економічного складника виробництва культури, а саме так званий «органічний коефіцієнт» – додаткова ринкова вартість лоту рослинницької продукції за умови отримання оператором (суб'єктом господарської діяльності) сертифікату, котрий засвідчує відповідність технології вирощування певної культури вимогам, що висуваються Європейським Союзом до такої продукції. Аналіз сучасного ринку органічної продукції дозволяє стверджувати, що за умови відповідності технології вирощування соняшника вимогам регламентів ЕС №834/2007 та ЕС №889/2008, яка засвідчується відповідним сертифікатом, виданим акредитованим в Україні сертифікаційним органом, реальна ринкова вартість товарного соняшника органічного статусу збільшується мінімум на 20% порівняно із продукцією конвенціонального походження [10, 16]. Отже, основні економічні показники вирощування соняшнику за органічною технологією у господарстві, сертифікованому в якості органічного сільськогосподарського виробника, матимуть такий вигляд (табл. 4).

Таблиця 4

Проєктна економічна ефективність вирощування гібридів соняшника за умови органічної сертифікації продукції (середнє за 2018-2021 рр.)

Гібрид	Врожайність, т/га	Собівартість 1 т, грн.	Загальні виробничі витрати, грн./га	Вартість товарної продукції, грн./га	Умовний чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %
PR64F66 F1	2,27	7810	17729	56659	38930	219,6
Tunca F1	2,16	8204	17720	53914	36194	204,3
Середнє	2,21	12383	27411	55286	27875	211,9

Наведені вище результати дослідження свідчать, що сертифікація органічного вирощування соняшника переводить економіку вирощування цієї культури на якісно новий рівень, дозволяючи за підсумковим показником економічної ефективності – рівнем рентабельності виробництва - у 2,35 рази перевищити традиційну інтенсивну технологію її вирощування. Враховуючи 20% доплату за органічний статус, вартість товарної продукції та умовний чистий прибуток із одиниці посівної площі органічного посіву (55286 грн. та 27875 грн. відповідно) є найвищими з-поміж варіантів досліду.

Вирощування соняшника за екстенсивною (мінімальною) технологією, яка останнім часом набуває все більшої популярності серед невеликих фермерських та одноосібних господарств, хоч і виглядає привабливою в економічному аспекті, але є абсолютно безперспективною з тієї причини, що зазначений рівень урожайності і, відповідно, економічні показники були сформовані за рахунок залишкового рівня родючості. Зокрема, у середньому за фактором А відмова у технології вирощування від добрив і засобів захисту рослин будь-якого походження забезпечила собівартість продукції на рівні 7995 грн./т, загальні виробничі витрати – 7516 грн./га, вартість товарної продукції – 19552 грн./га, умовний чистий прибуток - 12036 грн./га, що зумовило підсумковий показник рентабельності виробництва на рівні всього лише 160,1% (табл. 4).

Із метою більш повного та незалежного від низки об’єктивних і суб’єктивних факторів (насамперед зумовлених кон’юнктурою ринку) аналізу запропонованих технологій вирощування товарного насіння соняшника нами проведена біоенергетична оцінка варіантів досліду за сучасними вимогами (табл. 5).

Аналіз наведених вище результатів досліджень дозволяє зробити висновок, що підсумковий показник енергетичної ефективності вирощування соняшника – енергетичний коефіцієнт – у середньому за фактором А найвищих значень набув за варіантом органічної технології (заміна синтетичних мінеральних туків органічними добривами, а хімічних ЗЗР – органічними інсектицидами) і становив 5,73, що характеризує технологію як надзвичайно високоефективну в енергетичному аспекті. За традиційної інтенсивної технології вирощування цей показник

становив 2,49, що також відносить технологію до розряду високоефективних за витратами загальної енергії. Заміна у технології вирощування синтетичних пестицидів на органічні ЗЗР (біологізована ІІ технологія) характеризувалася також істотним рівнем ефективності використання енергії: кількість спожитої енергії на одиницю посівної площі була в 2,77 рази меншою за кількість, отриману з урожаєм із тієї ж самої площі.

Таблиця 5

Показники енергетичної ефективності вирощування гібридів соняшника за різних рівнів біологізації технології (середнє за 2018-2021 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Врожайність, т/га	Енергоємність, Гдж/т	Прихід енергії, ГДж/га	Витрати енергії, Гдж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт
PR64F66 F1	Традиційна	1,87	7,70	36,24	14,41	21,83	2,51
	Біологізована І	1,94	4,10	37,60	7,93	29,66	4,74
	Біологізована ІІ	2,02	6,90	39,15	14,01	25,14	2,79
	Органічна	2,27	3,30	43,99	7,53	36,46	5,84
	Екстенсивна	0,94	5,50	18,22	5,15	13,06	3,53
Tunca F1	Традиційна	1,83	7,90	35,47	14,37	21,10	2,47
	Біологізована І	1,96	4,10	37,98	7,95	30,03	4,78
	Біологізована ІІ	1,99	7,00	38,57	13,98	24,58	2,76
	Органічна	2,16	3,40	41,86	7,45	34,41	5,62
	Екстенсивна	0,94	5,50	18,22	5,15	13,06	3,53

Варіант органічної І технології вирощування культури також характеризувався високим рівнем енергоефективності: у середньому за фактором А він становив 4,76 (таке значення ми пояснюємо виведенням зі структури виробничих витрат мінеральних добрив, які є найбільш енергоємними). Вирощування соняшника за мінімальною екстенсивною технологією зумовило також істотний рівень енергетичної ефективності процесу – середнє значення органічного коефіцієнту становило 3,53, що перевищило всі інші варіанти досліду, крім органічної технології вирощування соняшника.

Не менш важливою, особливо у сучасних реаліях істотних кліматичних трансформацій, які зазнають усі агрокліматичні зони держави, є, на нашу думку, оцінка досліджуваних варіантів за їх відповідністю екологічним умовам. Зокрема, екологічною пластичністю вважають середню реакцію сорту чи гібриду на зміну умов середовища, а стабільністю – відхилення емпіричних даних у кожному середовищі від середньої реакції. За даними В. З. Пакудіна і Л. М. Лопатіної, коефіцієнт регресії (bi) характеризує середню реакцію культури на зміну умов середовища за певної технології вирощування, показує пластичність цього зразка і дає змогу прогнозувати зміну досліджуваної ознаки у конкретних умовах. Варіанса стабільності

ознаки (Si^2) показує, наскільки надійно цей варіант відповідає тій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії. За порівняння показників пластичності досліджуваних гібридів зразки з коефіцієнтом b>1 належать до високопластичних (щодо середньої групової), за 1>b=0 – до відносно низькопластичних. Якщо показник пластичності достовірно не відрізняється від одиниці, то варіант за реакцією на зміну умов середовища не відрізняється від середньої групової [12].

Оцінка екологічної пластичності і стабільності сортів та гібридів сільськогосподарських культур дозволяє різнобічно охарактеризувати їх щодо формування потенціальної продуктивності певної культури, її технологічної якості і стійкості до дії комплексу стресових факторів [1]. Указані величини за своєю суттю є взаємодоповнюючими показниками. Гібриди, високостабільні до зміни зовнішніх умов, відповідають більш прогнозованою реакцією [12]. На підставі цього твердження випливає, що адаптивність належить до реакції на передбачувані впливи зовнішнього середовища, а стабільність – навпаки.

Під час вивчення взаємодії генотип × середовище (G × E) різних культур широко використовують порівняльний метод. Метою нашого дослідження є визначення показників екологічної пластичності і стабільності гібридів соняшника середньостиглої екологічної групи за кількісними ознаками продуктивності, встановлення високо- і середньопластичних зразків зі стабільним проявом аналізованих ознак (табл. 6).

Таблиця 6

Індекси екологічної толерантності гібридів соняшника залежно від технології вирощування (середнє за 2018-2021 рр.)

Гібрид	Врожайність, т/га	DSI – індекс сприйнятливості до посухи	TOL – індекс толерантності до посухи	YSI – індекс стабільності врожаю	YI – індекс урожайності	STI – індекс толерантності до стресу	bi – показник пластичності	Sdi2 – показник стабільності
PR64F66 F1	1,81	0,91	0,87	0,59	109	0,51	1,06	0,00091
Tunca F1	1,78	0,93	0,82	0,53	104	0,47	0,96	0,00077
Середнє	1,79	0,92	0,85	0,56	107	0,49	1,01	0,00084

У досліді нами відмічена перевага гібриду PR64F66 F1 за основними індексами, що відображають екологічну толерантність, передусім за показником пластичності b_i (1,06 порівняно з 0,96 за варіантом гібриду Tunca F1) і стабільності Sd_i^2 (0,00091 проти 0,00077 відповідно), що свідчить про суттєво вищу відповідність зазначеного гібриду екологічним умовам зони вирощування, зокрема за показником посухостійкості.

Висновки

1. Усі без виключення елементи біологізації технології вирощування гібридів соняшника зумовлювали істотне покращення базисних показників економічної ефективності, насамперед собівартості одиниці продукції, загальних виробничих витрат, виручки, умовно чистого прибутку та підсумкового показнику – рівня рентабельності виробництва. Аналіз останнього показника дозволяє стверджувати, що найвищу економічну привабливість у середньому за фактором А мають варіанти екстенсивної (мінімальної) технології вирощування, за якої рівень рентабельності у середньому за роки проведення дослідження становив 160,1%, за органічною технологією - 159,9%. За умови сертифікації виробника та надання партії товарного соняшника органічного статусу цей показник, зважаючи на 20% органічний бонус, реально збільшити до 211,9%, що є істотним резервом покращення економічного стану господарства.

2. Найвищу енергетичну ефективність у досліді продемонстрували варіанти, в яких не передбачалося застосування найбільш енергетично ємких складників – мінеральних добрив. Варіанти біологізованої І та органічної технології забезпечили значення цього показника на рівні 4,76 і 5,73 відповідно. Інші варіанти також характеризуються нами як енергетично ефективні, адже забезпечують більш ніж 2,5-кратне повернення витраченої енергії на 1 га з урожаєм.

3. Аналіз екологічної відповідності гібридів культури, які формували градацію фактору А досліду, дозволяє дійти висновку про перевагу гібриду PR64F66 F1 за основними індексами, що відображають екологічну толерантність, зокрема за показником пластичності b_i (1,06 порівняно із 0,96 за варіантом гібриду Tunca F1) і стабільності Sd_i^2 (0,00091 проти 0,00077 відповідно), що свідчить про суттєво вищу відповідність зазначеного гібриду екологічним умовам зони вирощування насамперед за показником посухостійкості, котрий останнім часом розглядається як найбільш принциповий, ураховуючи сучасні кліматичні трансформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края /под ред. И.Т. Трубинина. Краснодар, 2002. Вып. 2. 284 с.
2. Базаров Е.И., Глинка Е.В. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства. Москва, 1983. 43 с.
3. Баранов Н.Н. Экономика использования удобрений. Москва, 1974. 69 с.
4. Бойко Г., Лось Л., Вакуленко Р. Економічний спосіб внесення добрив. *Пропозиція*. 2001. № 4. С. 56–57.
5. Булаткин Г.А. Энергетическая эффективность земледелия и агросистем: взаимосвязи и противоречия. *Агрохимия*. 1997. № 3. С. 63–68.
6. Бурсела М. Сучасні агроекологічні і соціальні аспекти хімізації сільського господарства. *Пропозиція*. 1995. № 1–2. С. 17–18.
7. Величко В.А. Економія родючості ґрунтів. Київ: Аграрна наука, 2010. 274 с.
8. Володин В.М. Агробиоэнергетика – новое научное направление. *Земледелие*. 1992. № 9–10. С. 2–4.
9. Володин В.М., Еремена Р.Ф. Оценка системы земледелия на биоэнергетической основе. *Земледелие*. 1989. № 2. С. 35–40.
10. Вольфган Н. Экологическое земледелие в Германии. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир: «Полісся», 2013. 492 с.
11. Гамаюнова В., Дворецкий В., Литовченко А. Роль ресурсосберегающих элементов технологии в увеличении зернопроизводства в условиях южной степи Украины. *Ştiinţa agricolă*. 2017. Nr. 2. С. 30–36.

12. Димитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 2015. №. 3. С. 117–124.

13. Довгалюк Н.В. Методологія визначення та методика аналізу економічної ефективності використання та відтворення основних засобів аграрного сектору економіки. *Економіка. Управління. Інновації*. 2010. № 2. С. 125.

14. Домарацький Є.О Козлова О.П., Базалій В.В. Вплив біофунгіцидів і стимуляторів росту на продуктивність соняшнику та якість олійної сировини. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство».* Херсон: «ОЛДІ-ПЛЮС», 2001. № 71. С. 24–29.

15. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Фітосанітарний стан та врожайність гібридів соняшника за різних рівнів біологізації технології вирощування. *Аграрні інновації.* 2020. № 3. С. 26-32.

16. Жуйков О.Г., Іванів М.О., Ревтьо О.Я., Бурдюг О.О. Агротехнологічні аспекти механічного захисту рослин від бур'янів за біологізації технології вирощування соняшника. *Аграрні інновації.* 2021. Вип. 5. С. 35–40.

17. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. Москва: Наука, 1973. 256 с.

18. Іваніна В. В. Баланс біогенних елементів та його регулювання в агроекосистемах Лісостепу за умов біологізації землеробства. *Агробіологія.* 2011. № 6. С. 63–67.

19. Корчинська О.А., Корчинська С.Г. Еколого-економічні аспекти використання засобів хімізації в сільському господарстві. *Економіка АПКИЇВ* 2015. № 7. С. 46–51.

20. Кучеренко С. Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. *Економічний вісник університету*. Переяслав–Хмельницький, 2015. № 24/1. С. 45–48.

21. Лавренко С.О. Методика оцінки енергетичної ефективності технологій вирощування сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Херсон: РЦ «Колос», 2013. С. 6–4.

22. Матейчук Ю. В. Шляхи підвищення економічної ефективності вирощування соняшнику. *Міжнародний науковий журнал.* 2015. № 9. С. 133–136.

23. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій у с.-г. виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.

24. Перетятько І. В. Економічна ефективність виробництва соняшнику в сільськогосподарських підприємствах України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2013. № 2. С. 175–179.

25. Федоряка В. П., Бахчиванжи Л. А., Почколіна С.В. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні. *Вісник соціально-економічних досліджень.* 2013. № 41(2). С. 139–144.

26. Шевченко М.С. Лебідь Є.М. Оптимізація посівних площ соняшнику. Агрономічні закони та економічні пріоритети. *Агроном*. 2016. № 11. С. 23–26.

27. Шкрудь Р.І. Екологізація виробництва соняшника на півдні України. *Збірник наукових праць Миколаївської державної сільськогосподарської станції*. Київ: БМТ, 1999. С. 111–114.

28. Щовть Ю.Ю., Ільків Л.А. Формування ефективності виробництва соняшнику в Україні. *Молодий вчений*. 2015. № 12. С. 184–187.

УДК 633.844:631.5:665.34(477)
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.6

ГІРЧИЦЯ В СТРУКТУРІ ЖИРООЛІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ: ПОВНОПРАВНА АЛЬТЕРНАТИВА ЧИ «ЧУЖИЙ СЕРЕД СВОЇХ» (ОГЛЯДОВА)

Жуйков О.Г. *– д.с.-г.н.,*
професор кафедри рослинництва та агроінженерії,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Ходос Т.А. *– асистент кафедри ботаніки та захисту рослин,*
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведені результати аналітичних досліджень сучасного вітчизняного й світового ринків гірчичної сировини, окреслені перспективи вирощування культури в Україні, зокрема в південному Степу, зважаючи на комплекс її екологічних властивостей, проаналізований широкий спектр використання гірчичного насіння та продуктів його переробки. Щороку в Україні засівають близько 50 тис. га гірчиці й збирають із цієї площі врожай її зерна на рівні 40–50 тис. т. Найбільші обсяги цієї культури (54%) у Степу – в Херсонській, Запорізькій та Одеській областях.

Ціни на насіння гірчиці білої з липня 2019 р. до січня 2020 р. зросли від 17,5 до 29 тис. грн / т, а гірчиці сизої – від 18,6 до 22 тис. грн / т. Рентабельність вирощування товарного насіння складає до 120%, а виробництва сертифікованого насіння – понад 400%. У насіннях гірчиці сарептської міститься 40–48% високоякісної олії, придатної для харчових і технічних цілей, 0,5–1,7% ефірної олії, що широко використовується в хімічній промисловості й медицині. Гірчична олія багата на вітаміни А, В6, РР, Д та Е. У порівнянні з іншими рослинними оліями вона має найнижчий кислотний показник, довго зберігає свої смакові властивості, стійка до окиснення під час зберігання та термічної обробки. Гірчична олія широко застосовується в харчовій, парфумерній, поліграфічній, металургійній та інших галузях промисловості, а також у медицині. З агротехнічного боку гірчиця є дуже гарним попередником для багатьох польових культур у всіх регіонах України: рано звільняє поле, поліпшує структуру й родючість ґрунту, зменшує засміченість орного шару.

Вирощування зернових культур після гірчиці гарантує одержання збільшення врожаю на 10–15% без додаткових витрат, підвищення продуктивності сівозміни й ефективності її в цілому. У порівнянні з вимогами до кліматичних умов гірчиця набагато менш вимоглива до ґрунту. Завдяки глибоко проникаючому стрижневому кореню рослинам не тільки вдається споживати воду й поживні речовини з глибших шарів ґрунту, але й деякою мірою компенсувати вплив несприятливих погодних умов.

Ключові слова: *гірчиця, площі вирощування, урожайність, народногосподарське значення, екологічні властивості, продукти переробки.*

Zhuikov O.H., Khodos T.A. Mustard in the structure of the oil complex of Ukraine: a full-fledged alternative or outcast (review)

The article presents the results of analytical research on modern domestic and world markets of mustard raw materials, outlines the prospects for growing crops in Ukraine and, in particular, in the southern steppe due to its complex of ecological properties, analyzes a wide range of mustard seeds and products. Every year in Ukraine about 50 thousand hectares of mustard are sown and its grain is harvested from this area at the level of 40–50 thousand tons. The largest volumes of this crop (54%) in the Steppe are in Kherson, Zaporizhia and Odessa regions.

Prices for white mustard seeds from July 2019 to January 2020 increased from 17.5 to 29 thousand UAH / t, and brown mustard – from 18.6 to 22 thousand UAH / t. The profitability of growing commercial seeds is up to 120%, and the production of certified seeds is over 400%. Brown mustard seeds contain 40–48% of high-quality oil suitable for food and technical purposes, 0.5–1.7% of essential oil, which is widely used in the chemical industry and medicine. Mustard oil is rich in vitamins A, B6, PP, D and E. In comparison with other vegetable oils, it has the lowest acid value, long retains its flavoring properties, is resistant to oxidation during storage and heat treatment. Mustard oil is widely used in food, perfume, printing, metallurgy and other industries, as well as in medicine. From the agrotechnical point of view, mustard

is a very good forecrop for many field crops in all regions of Ukraine: it clears the field early, improves the structure and fertility of the soil, reduces the clogging of the arable layer.

Growing cereals after mustard guarantees an increase in yield by 10–15% without additional costs, increasing crop rotation productivity and its efficiency in general. In comparison with the requirements for climatic conditions, mustard is much less demanding of the soil. Thanks to the deep penetrating taproot, plants not only manage to consume water and nutrients from the deeper layers of the soil, but also to some extent compensate for the effects of adverse weather conditions.

Key words: *mustard, growing areas, yield, national economic significance, ecological properties, processed products.*

Постановка проблеми. Щороку в Україні висівається близько 50 тис. га гірчиці, а врожай її насіння сягає на рівні 40–50 тис. т [4]. Найбільші обсяги цієї культури (54%) у Степу – в Херсонській, Запорізькій та Одеській областях [2]. За даними «АПК-Інформ», ціни на насіння гірчиці білої з липня 2019 р. до січня 2020 р. зросли від 17,5 до 29 тис. грн / т, а гірчиці сизої — від 18,6 до 22 тис. грн / т. Рентабельність вирощування товарного насіння складає до 120%, а виробництва сертифікованого насіння – понад 400%. Гірчиця – експортоорієнтована культура: щороку 85–90% виробленого гірчичного насіння вивозять у 26 країн світу [1; 2; 5]. Зокрема, 2020 р. українські сільгоспвиробники відправили на зовнішні ринки 35,4 тис. т цієї продукції. Лідери із закупівлі цього товару – Німеччина, США, Франція, Непал і Польща. Згідно з інформацією асоціації «Український клуб аграрного бізнесу», Україна входить до числа найбільших експортерів гірчиці у світі [5].

Вирощене насіння можна продати й на внутрішньому ринку. Найбільші підприємства-переробники – ТОВ «Факторія» (Донецька обл.), обсяги потреб якого становлять 75%, ПАТ «Львівський ЖК» (Львів), ПАТ «Ніжинський ЖК» (Чернігівська обл.), ПАТ «Київський МЗ» (Київ). Українські підприємства протягом 2019/20 маркетингового року переробили лише 6,2 тис. т насіння гірчиці [3].

Така економічна привабливість гірчиці викликає значний інтерес в українського товаровиробника. Особливий попит нині мають сорти гірчиці сизої селекції провідної наукової установи – Інституту олійних культур Національної академії аграрних наук – Мрія, Деметра, Пріма й сорти гірчиці білої — Запоріжанка й Талісман. Сорти характеризуються високою врожайністю – 20–25 ц / га, якістю олії, посухостійкістю та стійкістю проти вилягання рослин, обсипання насіння, хвороб і шкідників [7].

Постановка завдання. Мета статті – дослідити місце гірчиці в структурі жироолійного комплексу України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Гірчиця – одна з найстарших, добре відомих рослин. Налічується близько 40 її різновидів. Найпоширенішими у світі й Україні є гірчиці сарептська (синоніми: сиза, російська, індійська) і біла (синоніми: жовта, англійська). Гірчиця – найвідоміша й розповсюджена у світі спеція [11]. В Україні гірчиця сарептська вирощується як олійна культура, за обсягами виробництва вона посідає четверте місце після соняшника, сої та ріпаку [5]. Її вирощують переважно в посушливих регіонах країни – на Півдні й Південному Сході – на площі, що не перевищує в останні роки 67–70 тис. га. Основною метою виробництва гірчиці є одержання харчової олії, гірчичного порошку й зеленого корму для тварин [6].

Свою назву гірчиця сарептська одержала від міста Сарепта (нині Червоноармійськ Волгоградської області), де з XVIII століття вирощується на значних площах (понад 250 тис. га) [8]. Як овочева рослина гірчиця сарептська широко поширена

в країнах Сходу – Китаї, Японії, В'єтнамі, Афганістані, Індії, Ірані, Пакистані. Культивується також в Єгипті, Туреччині, Франції, Нідерландах. В Україні майже всі її посівні площі сконцентровані в степових, рідше в лісостепових районах [2].

Гірчиця сиза, або сарептська (Brassica juncea) родом зі Східного Китаю, де її ввели в культуру, відбираючи кращі форми з природи. З Китаю сиза гірчиця потрапила в Індію, де відомий один із первинних центрів культивування цієї культури [10]. До Європи й України ця гірчиця потрапила з Індії. Наразі ця олійна культура за площами посівів займає в нашій країні четверте місце після соняшника, озимого ріпаку й сої, поділяючи його з олійним льоном [10].

У насінні гірчиці сарептської міститься 40–48% високоякісної жирної олії, придатної для харчових і технічних цілей, 0,5–1,7% ефірної олії, що широко використовується в хімічній промисловості й медицині. Гірчична олія багата на вітаміни А, В6, РР, Д и Е [11]. У порівнянні з іншими рослинними оліями вона має найнижчий кислотний показник, довго зберігає свої смакові властивості, стійка до окиснення під час зберігання та термічної обробки. Гірчична олія широко застосовується в харчовій, парфумерній, поліграфічній, металургійній та інших галузях промисловості, а також у медицині. Гірчична макуха містить макро- й мікроелементи, 35–37% білку, багатого лізином, і до 1% ефірної олії, завдяки чому вона широко використовується у вигляді гірчичного порошку для готування столової гірчиці та кормової добавки для тварин [3]. Гірчичний порошок завдяки змісту в ньому ефірної алілової олії має сильні фунгіцидні й бактерицидні властивості; застосовується для виробництва медичних гірчичників, миття посуду (гігієнічний мийний засіб), виробництва майонезу, різноманітних соусів, промислового й домашнього консервування овочів і фруктів [4].

Відмінною рисою гірчиці сарептської від інших капустяних олійних культур є її посухостійкість, висока стійкість до ураження хворобами й осипання насіння. У разі розміщення в сприятливих кліматичних умовах на високому агрофоні вона може реалізовувати свою потенційну врожайність насіння на рівні 2–2,5 т / га. Однак кліматичні особливості регіонів вирощування, недостатня забезпеченість господарств сучасною сільськогосподарською технікою, низька ефективність систем захисту рослин і мінерального живлення, а також використання несертифікованого насіннєвого матеріалу не дозволяють повністю реалізувати продуктивні властивості цієї культури [6; 8].

Сарептська й біла гірчиця – чудові медоноси. За 20–25 днів цвітіння з 1 га посіву можна одержати до 80–90 кг меду. Під час цвітіння на посівах гірчиці необхідне облаштування пасіки з розрахунку дві бджолосім'ї на 1 га для покращення запилення квіток [9]. Зелена маса гірчиці все ширше починає використовуватися в Україні на кормові й сидеральні цілі. У вигляді зеленого добрива вона збагачує ґрунт значною кількістю поживних речовин, тому що відрізняється здатністю використовувати важкодоступні елементи мінерального харчування, насамперед фосфору [3; 4].

З агротехнічного боку гірчиця є дуже гарним попередником для багатьох польових культур у всіх агрозонах України: рано звільняє поле, поліпшує структуру й родючість ґрунту, зменшує засміченість орного шару. Вирощування зернових культур після гірчиці гарантує збільшення врожаю на 10–15% без додаткових витрат, підвищення продуктивності сівозміни та її ефективності в цілому [10].

Стосовно екологічних особливостей, то проростання насіння гірчиці починається за температури ґрунту 1–3 °С. За його температури 3–5 °С сходи з'являються через 15–20 днів. Тривалість періоду «сівба – сходи» в гірчиці сарептскої –

10–12 днів (залежно від температурного режиму). Для дружної появи сходів необхідно, щоб температура ґрунту впродовж 6–8 днів становила 8–12 °С [4]. У фазі проростків і сім'ядольних листочків сходи гірчиці витримують приморозок від -2 до -3 °С, а також короткочасні зниження температури до -6…-7 °С за умови, що молоді рослини не змочені росою або дощем [10]. У початкові 25–35 днів вегетації рослини ростуть повільно, утворюючи потужну кореневу систему й розетку листків. Потужні, добре розвинені розеточні листки є запорукою гарного врожаю гірчиці. Гірчиця сарептська – культура довгого світлового дня, з просуванням на північ тривалість періоду «сходи – цвітіння» в гірчиці, як правило, скорочується. На відміну від озимих форм ярові капустяні культури, у тому числі й гірчиця, не мають чіткої стадії розвитку рослин, іменованої фазою розетки, а переходять відразу у фазу стеблування, що особливо помітно в роки з посушливою та спекотною весною та в загущеному посіві [1]. З настанням фази стеблування спостерігається інтенсивний приріст вегетативної маси. Період від сходів до початку цвітіння в гірчиці сарептської триває 30–45 днів, цвітіння – 15–30 днів, на період від кінця цвітіння до дозрівання доводиться 30–35 днів. Вегетаційний період гірчиці в середньому становить 85–95 днів і варіює залежно від умов року й регіону вирощування від 65 до 105 днів. Фаза початку цвітіння є оптимальною для збирання гірчиці на зелений корм [1].

Гірчиця сарептська – факультативний самозапилювач, залежно від погодних умов утворюючий у середньому 70–90% насіння від самозапилення квіток і 10-30% від перехресного запилення комахами й вітром [5].

Від посіву до повної стиглості гірчиці сарептській необхідна сума позитивних температур 1 650–1 700 °С. Гірчиця щонайкраще адаптована до вирощування в регіонах із відносною невисокою вологістю повітря та достатньою кількістю опадів, із помірними температурами в період вегетації, особливо навесні й на початку літа, коли проходить фаза вегетативного розвитку рослин [7]. За знижених температур (< 5 °С) під час цвітіння рослин порушується процес запліднення та зав'язування насінь, бутони й квітки в'януть, стручки не утворюються. Регіони з пізньою весною та ранніми осінніми приморозками мало придатні для вирощування ярової гірчиці сарептської [8].

За вирощування гірчиці необхідно враховувати, з одного боку, її високу потребу у вологозабезпеченні протягом усього періоду вегетації, а з іншого боку, – стійкість до посухи [6]. Максимальне споживання вологи гірчицею припадає на період формування стебла – від бутонізації до цвітіння. Дефіцит вологи в критичні періоди росту й розвитку зумовлює слабку гіллястість рослин, фізіологічне в'янення бутонів та істотне зниження врожаю насіння. Оптимальним показником, що забезпечує одержання гарного врожаю насіння, є 550–650 мм опадів на рік. У посушливі роки гірчиця сильніше зазнає ураження з боку численних шкідників, а в роки з надмірним зволоженням посіви більшою мірою пошкоджуються грибковими хворобами [7].

У порівнянні з вимогами до кліматичних умов гірчиця набагато менш вимоглива до ґрунту. Завдяки глибоко проникаючому стрижневому кореню рослинам не тільки вдається споживати воду й живильні речовини з глибших шарів ґрунту, але й деякою мірою компенсувати дію несприятливих погодних умов [2]. Оптимальними для вирощування гірчиці є добре оструктурені ґрунти із середнім і підвищеним вмістом гумусу, з гарною водоутримуючою здатністю, що мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (pH 6,2–7,0). Мало придатні ґрунти з підвищеною кислотністю (pH < 5,5), високим рівнем залягання ґрунтових вод, із застійною вологою та важким механічним складом [9].

Висновки і пропозиції.

1. Виробництво гірчиці є високоприбутковим напрямом галузі рослинництва, що за економічними показниками здатний конкурувати з іншими культурами олійної групи.

2. В основних регіонах виробництва гірчиці в Україні (південно-східні області зони Степу й Лісостепу) головними лімітуючими факторами для гірчиці є специфічні агрокліматичні умови, що полягають у недостатній вологозабезпеченості впродовж календарного року в цілому, і під час вегетаційного періоду культури зокрема.

3. Радикальне збільшення врожайності й загального виробництва насіння гірчиці задля забезпечення повною мірою споживачів продуктами харчування, а промисловість – сільськогосподарською сировиною натепер є цілком реальним з огляду на сучасний вітчизняний сортимент і прогресивні технології вирощування.

4. На користь активнішої популяризації культури гірчиці в агроценозах зони вирощування має слугувати унікальна багатовекторність використання гірчичного насіння та продуктів його переробки, які служать не тільки джерелом харчування, але й знаходять різноманітне застосування майже у всіх галузях промисловості (консервній, маргариновій, кондитерській, шкіряній, миловарній, лакофарбовій, текстильній, фармацевтичній та інших). Отже, швидке відновлення посівних площ і підвищення врожайності гірчиці набувають істотної актуальності й загальнодержавного значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гірчиця / М.І. Абрамик та ін. Івано-Франківськ : Симфонія Форте, 2011. 32 с.

2. Агроэкологические аспекты выращивания горчицы в Украине. URL: http://jugkorm.com/mustard.htm/ (дата звернення: 17.09.2021).

3. Ведмедєва К.В. Перспективні олійні. *The Ukraine Farmer*. 2016. № 1. С. 20.

4. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О. Рослинництво : підручник. Херсон : Грінь Д.С., 2015. С. 353–371.

5. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Козлова О.П. Вплив стимуляторів росту та біофунгіцидів на архітектоніку різних морфобіотипів соняшника. *Науково-виробничий журнал: Техніка і технологія АПКИІВ.* № 2 (111). Київ, 2019. С. 24–28.

6. Домарацький Є.О. Глобальне потепління – палиця з двома кінцями для українських аграріїв. *Стан і перспективи селекції в умовах змін клімату* : матеріали Міжнар. наук.–практ. Інтернет–конф. 23 лютого 2018 року. Херсон : Інститут зрошуваного землеробства НААН, 2018. С. 44–47.

7. Домарацький Є.О. Адаптація агротехніки вирощування основних сільськогосподарських культур до змін кліматичних умов південного Степу України. *Онтогенез – стан, проблеми, та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах* : матеріали Міжнар. наук.–практ. конф. Херсон : РВЦ «Колос», 2016. С. 14–16.

8. Прахова Т.Я., Прахов В.А. Масличные культуры семейства Brassicaceae в условиях лесостепи Среднего Поволжья : монография. Пенза : РИО ПГАУ, 2018. 220 с.

9. Сівак А.Н., Костюкевич Т.К. Перспективи виробництва гірчиці в Україні. *Рубіновські читання* : матеріали ІІІ Всеукр. наук.-практ. конф., м. Умань, 14 травня 2021 р. Умань, 2021. С. 18.

10. Станкевич С.В. Чи є альтернатива ріпаку? *Агробізнес сьогодні.* 2016. № 13. С. 46–48.

11. Льон олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури) : монографія / І.А. Шевченко та ін. Запоріжжя : Статус, 2017. 44 с.

УДК 633.11: 631.527:631.5
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.7

ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПОСІВІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

Іщенко В.А. *– к.с.-г.н.,*
заступник директора з наукової роботи,
Інститут сільського господарства Степу
Національної академії аграрних наук України

У статті наведено результати досліджень вивчення впливу фону мінерального живлення на формування фотосинтетичної поверхні рослин та урожайність зерна тритикале ярого. Площа листкової поверхні рослин тритикале ярого суттєво зростає до фази цвітіння, причому з найменшою інтенсивністю приросту від колосіння до цвітіння, а потім відбувається поступове її зменшення. Використання мінеральних добрив забезпечувало підвищення площі листкової поверхні рослин тритикале у фазі виходу в трубку з 36,3 тис. м^2 / га до 44,3 тис. м^2 / га, що більше на 7,9 тис. м^2 / га або 21,9%. У роки з різним вологозабезпеченням і температурним режимом одним із резервів підвищення врожайності й стійкості тритикале ярого до несприятливих чинників довкілля є сорт. Відхилення погодних умов періоду вегетації рослин ярого тритикале від середніх багаторічних показників вносили значні корективи в процеси росту й розвитку рослин, формування їх зернової продуктивності. Дефіцит вологи у квітні-червні й аномально високі температури в період дозрівання зерна негативно впливали на зернову продуктивність посівів: урожайність зерна різко зменшилась. Досліджувані сорти тритикале ярого на різних фонах живлення по-різному реагували на погодні умови в період вегетації культури. Це свідчить про те, що продуктивність тритикале ярого пов'язана зі складним комплексом біологічних, морфологічних та інших властивостей та ознак, стійкістю до посухи й високих температур тощо. Установлено, що вищу урожайність – 3,77 т / га і 3,48 т / га – тритикале ярого на природному фоні формували сорти Хліборадар Харківський і Боривітер. На фоні добрив більш продуктивними були сорти Хліборадар Харківський, Легінь Харківський і Сонцедар Харківський, а їх урожайність становила 4,72 т / га, 4,58 т / га й 4,57 т / га. Вплив досліджуваних факторів на урожайність тритикале залежав від умов зволоження в період формування вегетативних органів і закладки елементів індивідуальної продуктивності рослин. Частка впливу фону живлення у формуванні врожайності становила 57,2–78,0%, сортових особливостей – 7,8–21,1%.

Ключові слова: *тритикале яре, фон живлення, сорт, площа листя, урожайність.*

Ishchenko V.A. Influence of mineral fertilization level on photosynthetic potential and productivity of spring triticale varieties in the Northern Steppe

The article presents the results of research on the influence of the background of mineral nutrition on the formation of the photosynthetic surface of plants and grain yield of spring triticale. The leaf surface area of spring triticale plants increases significantly before the flowering phase, with the lowest intensity of growth from earing to flowering, and then there is a gradual decrease. The use of mineral fertilizers provided an increase in the leaf surface area of triticale plants in the phase of stem elongation from 36.3 thousand m^2/ha to 44.3 thousand m^2 / ha, which is more by 7.9 thousand m^2 / ha or 21.9%. In years with different moisture supply and temperature regime, one of the reserves for increasing the yield and resistance of spring triticale to adverse environmental factors is the variety. Deviations of weather conditions of the growing season of spring triticale plants from the average long-term indicators, made significant adjustments in the processes of growth and development of plants, the formation of their grain productivity. Moisture shortages in April-June and abnormally high temperatures during grain ripening had a negative effect on grain productivity: grain yields fell sharply. The studied varieties of spring triticale against different food backgrounds reacted differently to weather conditions during the growing season. This indicates that the productivity of spring triticale is associated with a complex set of biological, morphological and other properties and characteristics, resistance

to drought and high temperatures, and so on. It was found that the highest yields of 3.77 t / ha and 3.48 t / ha of spring triticale on a natural background were formed by varieties Hlibodar Kharkivsky and Boryviter. Against the background of fertilizers, the varieties Hlibodar Kharkivsky, Legin Kharkivsky and Sontsedar Kharkivsky were more productive, and their yield was 4.72 t / ha, 4.58 t / ha and 4.57 t / ha. The influence of the studied factors on the yield of triticale depended on the conditions of moisture during the formation of vegetative organs and the elements of individual plant productivity. The share of the influence of the nutrition background in the formation of yield was 57.2–78.0%, varietal characteristics – 7.8–21.1%.

Key words: *spring triticale, nutrition background, variety, leaf area, yield.*

Постановка проблеми. В нинішніх економічних умовах роль і значимість сільськогосподарських культур із комплексною стійкістю до стресових чинників має виключно важливе значення. До таких, слід віднести тритикале – синтетичний біологічний рід, штучно створений людиною шляхом об'єднання хромосомних комплексів пшениці та жита. Важливим резервом підвищення виробництва зерна є впровадження у виробництво більш врожайних сортів тритикале ярого, яке поєднує в собі продуктивність пшениці і екологічну пластичність, посухостійкість, біологічну цінність зерна жита. Зерно тритикале все ширше використовується для виробництва різноманітних хлібопекарських і кондитерських продуктів, виробництва спирту, комбікормів і так далі. Генетичний потенціал зернової продуктивності сортів, які рекомендовані для вирощування в Україні досягає 8–10 т / га. Збільшення продуктивності рослин тритикале ярого залежить від забезпеченості посівів елементами мінерального живлення. Тому, забезпечення збалансованого живлення рослин є необхідною умовою застосування мінеральних добрив. Для умов Степу мало вивчені питання впливу добрив на продуктивність нових сортів тритикале ярого, що і визначило актуальність наших досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Адаптація аграрного сектору до кліматичних умов може бути синхронізована за рахунок реалізації досягнень селекції, налагодженого насінництва, підбору зонально адаптованої технології вирощування культур з урахуванням агрокліматичних, метеорологічних та інших природних ресурсів. Створені в Україні сорти тритикале ярого здатні реалізувати свій генетичний потенціал урожайності завдяки механізмам адаптації до умов зміни клімату [1, с. 75].

Внесення добрив є необхідною умовою забезпечення стабільних урожаїв та підвищення харчової цінності рослинницької продукції, але їх ефективність залежать від типу і родючості ґрунту [2, с. 15].

Краще забезпечення посівів тритикале ярого елементами живлення при внесенні мінеральних добрив сприяє формуванню оптимальної площі листкової поверхні, підвищенню ефективності її роботи та накопиченню більшої кількості сухої речовини, що суттєво впливає на кінцеву продуктивність посівів [3, с. 73].

Забезпечення підвищення реалізації продуктивного потенціалу зареєстрованих сортів від 30–40 до 60–70% за несприятливих ґрунтово-кліматичних та погодних умов, можливе внаслідок адаптивних технологій вирощування [4, с. 61].

В умовах значної диференціації товаровиробників за рівнем забезпечення матеріально-технічними ресурсами, значення сорту, як фактору підвищення ефективності виробництва, досить велика. Впровадження новітніх, високопродуктивних, добре адаптованих сортів – один із найдешевших способів вирішення завдань заощадження, тому що дає можливість підвищити врожай і поліпшити його якість майже без додаткових витрат [5, с. 55].

Отже, раціональний підхід до застосування тих чи інших технологічних прийомів повинен базуватися на використанні біологічних особливостей сортів задля

кращого управління ростовими процесами. Водночас, не дивлячись на здобуток наукових праць, які присвячені тритикале ярому, потрібні дослідження з обґрунтування впливу добрив для умов Північного Степу України.

Постановка завдання. Завдання дослідження – оцінити вплив добрив на реалізацію продуктивності сортів тритикале ярого та встановити економічну ефективність їх застосування при вирощуванні в умовах Північного Степу України.

Наукові дослідження проводили в ґрунтово-кліматичних умовах Північного Степу продовж 2016–2018 рр. Ґрунти дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,64%, гідролітичного азоту – 11,6 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору і калію –12,7 і 12,8 мг на 100 г ґрунту відповідно, рН – 5,7

Клімат зони Степу, де проводились дослідження змінюється від посушливого дуже теплого до посушливого помірно жаркого – помірно-континентальний. Сума температур, вищих за $+10^0$ С знаходиться в межах від 2 800–3 200^0 до 2 900–36 00^0. Тривалість безморозного періоду – 220–250 діб, вегетаційного – 210–245 діб. Річна сума опадів для північної частини зони Степу становить 499 мм, які випадають у теплу пору року – 332 мм, що становить 66,5% від загальної кількості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Із постійним оновленням і впровадженням у виробництво нових високопродуктивних сортів тритикале ярого виникає потреба встановити, як змінюються показники площі листкової поверхні рослин залежно від умов мінерального живлення.

Аналіз результатів проведених нами досліджень із вивчення взаємозв'язку формування асиміляційного апарату з умовами мінерального живлення та сортовими особливостями підтвердив існування тісного зв'язку між цими показниками. Отримані дані показують, що формування площі листкової поверхні рослинами тритикале інтенсивно відбувається до фази колосіння, а потім цей процес уповільнюється. Внесення мінеральних добрив посилювало фотосинтетичні процеси в рослинах й зумовлювало формування більшої площі листкової поверхні на VI-VIII етапах органогенезу. Найбільша площа листкової поверхні посівів на VI етапі органогенезу на фоні без добрив формувалася у сортів Сонцедар Харківський і Гусар Харківський – 28,4 тис. $м^2$ / га, найменша – 24,1 тис. $м^2$ / га у сорту Дар Хліба. Варіювання площі листкової поверхні у фазу виходу в трубку між сортами тритикале становило 4,3 тис. $м^2$ / га або 6,2%. У разі внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ площа листкової поверхні зростала до розмірів 24,7–30,1 тис. $м^2$ / га. Варіювання показника між сортами становило 6,7% (5,4 тис. $м^2$ / га). На VIII етапі органогенезу, як і на більш ранніх етапах, найбільша площа листової поверхні була у варіантах з унесенням добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ і залежно від сорту змінювалась від 40,1 тис. $м^2$ / га (сорт Воля) до 46,1 тис. $м^2$ / га (Гусар Харківський). Варіювання площі листкової поверхні між сортами на даному етапі органогенезу становило 6,0 тис. $м^2$ / га або 4,6%. Під час вирощування тритикале ярого без внесення мінеральних добрив площа листкової поверхні посівів була на рівні – 34,9–38,4 тис. $м^2$ / га. Розмах варіювання ознаки між сортами становив 3,5 тис. $м^2$ / га (3,3%) на фоні без добрив та 6,0 тис. $м^2$ / га або 4,6% у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30}$. Загалом на фоні без добрив збільшення площі асиміляційної поверхні сортів тритикале на VIII етапі становило 1,35–1,44 рази, при унесенні добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 1,53–1,62 рази. Площа листкової поверхні посівів до X етапу органогенезу частково зменшилась у результаті відмирання листя тритикале ярого, що призвело до зниження площі фотосинтезуючої поверхні на 22,8–23,6 тис. $м^2$ / га на фоні без добрив та на 25,8–26,6 тис. $м^2$ / га в разі внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$, порівняно з VIII етапом

органогенезу. У варіантах, де застосовували добрива, площа листкової поверхні зменшилася до 14,3–19,5 тис. м^2 / га, на фоні без добрив – до 12,1–14,8 тис. м^2 / га. Більшу площу листкової поверхні 14,8 тис. м^2 / га на фоні без добрив мав сорт тритикале ярого Легінь Харківський, а в разі внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 19,5 тис. м^2 / га сорт Гусар Харківський. Водночас площа листкової поверхні посівів на Х етапі органогенезу між сортами варіювала в межах від 2,7 тис. м^2 / га (без добрив) до 5,2 тис. м^2 / га ($N_{30}P_{30}K_{30}$).

Добрива є потужним фактором, який впливає на зміну площі листкової поверхні рослин тритикале, як на початкових етапах органогенезу, так і в період наливу зерна. Їх внесення сприяло інтенсивному лінійному розвитку рослин тритикале, що в кінцевому підсумку сприяло збільшенню площі синтезуючої поверхні рослинами. Так, на VI етапі органогенезу на фоні без добрив формувалася площа листкової поверхні 26,2 тис. м^2 / га, а при їх внесенні вона зростала на 1,7 тис. м^2 / га або 6,5% (рис. 1).

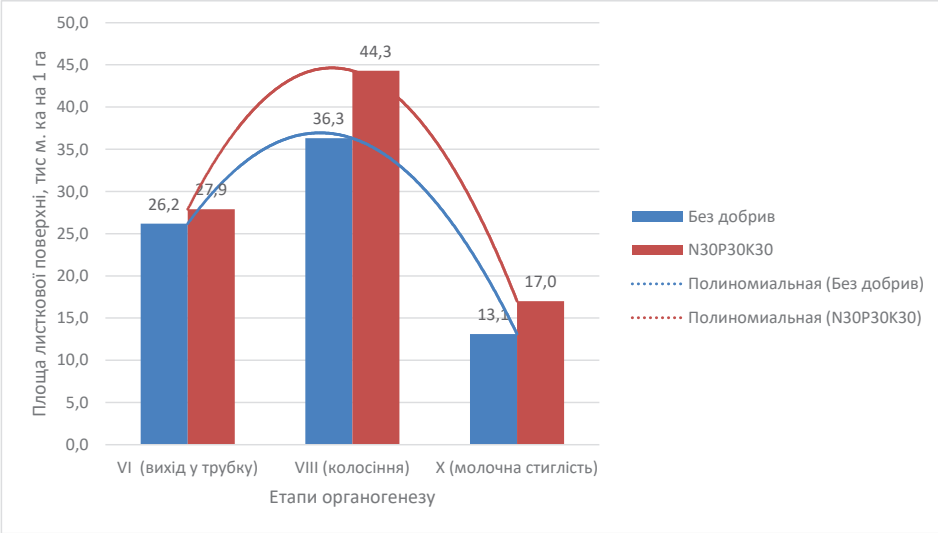


Рис. 1. Зміна показників площі листкової поверхні в тритикале ярого на різних етапах органогенезу (2016-2018 рр.), тис. м^2 / га

Використання мінеральних добрив забезпечувало підвищення площі листкової поверхні рослин тритикале на VIII етапі органогенезу із 36,3 тис. м^2 / га до 44,3 тис. м^2 / га, що більше на 7,9 тис. м^2 / га або 21,9%. На Х етапі у варіантах внесення добрив площа листкової поверхні була в середньому більшою на 3,8 тис. м^2 / га (29,3%), тобто у сортів тритикале ярого відбувалося активне функціонування фотосинтетичного апарату, на відміну від варіантів, де добрива не застосовували.

В умовах Північного Степу на фоні без добрив сорти тритикале ярого формували урожайність на рівні 3,07–3,77 т / га і варіювання в контрасті роки за вологозабезпеченням і температурним режимом становило 25,5–41,4%. Урожайність тритикале ярого на фоні внесення добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ була 4,20–4,72 т / га або варіювання V = 25,8–35,3% (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив мінеральних добрив на урожайність сортів тритикале ярого, т / га

Фон живлення (фактор А)	Сорт (фактор В)	Середнє	min	max	V,%
Без добрив	Хлібодар Харківський	3,77	3,12	4,87	25,5
	Легінь Харківський	3,43	2,77	4,63	30,5
	Сонцедар Харківський	3,37	2,43	4,31	27,9
	Воля	3,07	2,27	4,39	37,4
	Дар Хліба	3,31	2,47	4,56	33,4
	Боривітер	3,48	2,23	4,92	38,9
	Гусар Харківський	3,31	2,48	4,89	41,4
N30P30K30	Хлібодар Харківський	4,72	3,86	6,30	29,0
	Легінь Харківський	4,58	3,62	6,05	28,2
	Сонцедар Харківський	4,57	3,65	5,90	25,8
	Воля	4,40	3,63	5,95	30,4
	Дар Хліба	4,20	3,23	5,70	31,4
	Боривітер	4,55	3,47	6,40	35,3
	Гусар Харківський	4,34	3,42	5,75	28,6
		фактору А	фактору В	фактору АВ	
	НІР05 (2016 р.)	0,09	0,17	0,24	
	НІР05 (2017 р.)	0,13	0,25	0,35	
	НІР05 (2018 р.)	0,11	0,21	0,32	

Вищу урожайність 3,77 т / га і 3,48 т / га тритикале ярого на природному фоні формували сорти Хлібодар Харківський і Боривітер. Водночас максимальна урожайність даних сортів досягала 4,87 т / га та 4,92 т / га з варіюванням ознаки по роках V = 25,5% та 38,9% відповідно. На фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$, більшу урожайність забезпечували сорти Хлібодар Харківський, Легінь Харківський та Сонцедар Харківський і їх урожайність становила 4,72 т / га, 4,58 т / га та 4,57 т / га. Водночас максимальний її рівень 5,75 т / га у роки досліджень забезпечував сорт Гусар Харківський. Коефіцієнт варіації урожайності для даних сортів склав V = 29,0%, 28,2% та 25,8% відповідно.

За результатами досліджень встановлено, що частка впливу досліджуваних факторів на урожайність тритикале ярого залежала від умов зволоження у період формування вегетативних органів та закладки елементів індивідуальної продуктивності рослин. Так, у сприятливому за зволоженням 2016 р. частка впливу фону живлення у формуванні врожайності становила 57,2%, сорти складали 7,8%, а взаємодія фон живлення-сорт – 2,7%. У 2017 р. частка фону живлення у формуванні врожайності становила 78,0%, сорти – 12,1%, а взаємодія фон живлення-сорт – 3,8%. В умовах 2018 р. із дефіцитом опадів та за підвищеного температурного режиму частка фону живлення в урожайності тритикале – 67,0%, сорти – 11,9%, взаємодія факторів – 16,0%.

Висновки і пропозиції. Отже, урожайність зерна тритикале ярого суттєво зростала при застосуванні мінеральних добрив (4,48 т / га) порівнянно з природним фоном (3,39 т / га). Приріст врожаю був 1,09 т / га або 32,1%. Найвищу врожайність в умовах Степу забезпечили сорти Хлібодар Харківський (4,72 т / га), Легінь

Харківський (4,58 т / га), Сонцедар Харківський (4,57 т / га), Боревітер (4,55 т / га). Варіабельність врожайності сортів тритикале ярого на різних фонах мінерального живлення (25,5–41,4%, 25,8–35,3%) зумовлена їх біологічними властивостями та пластичністю в контрастних за роками умовах вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Романюк П.В. Блажевич Л.Ю., Єгупова Т.В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності тритикале ярого в правобережному Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ ІЗ НААН*. 2013. № 1–2. С. 69–76.
2. Кочмарський В.С., Волощук С.І. Тритикале – культура, яка гарантує продовольчу безпеку. *Сучасні аграрні технології.* 2012. № 12. С. 12–17.
3. Оничко В.І. Вплив мінеральних добрив та норм висіву насіння на продуктивність посіву та якість зерна тритикале ярого. *Вісник СНАУ.* 2010. Випуск 4 (19). С. 71–76.
4. Гірко В.С., Гірко О.В. Агроекологічні принципи формування інтенсивних агроценозів сільськогосподарських культур у різних кліматичних зонах України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 3. С. 55–63.
5. Гирка А.Д., Кулик І.О., Педаш О.О., Вінюков О.О., Іщенко В.А. Агробіологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному Степу України. *Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького*. № 6 (3). 2016. С. 54–60. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/201671.

УДК 635.656:632.4
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.8

КОРЕНЕВІ ГНИЛІ АГРОФІТОБІОЦЕНОЗІВ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Лемішко С.М. *– к.с.-г.н.,*
старший викладач кафедри агрохімії,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Черних С.А. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри агрохімії,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Пашова В.Т. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри агрохімії,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати досліджень щодо застосування в агрофітоценозах біопрепаратів, стимуляторів росту й мінеральних добрив і їх відбиття на показниках урожайності гороху й ураженості його кореневими гнилями за різних фаз розвитку рослин і важких гідротермічних складників погоди в умовах Північного Степу України.

Проведено уточнення видового складу патогенів кореневих гнилей гороху, досліджені їх біологічні особливості, з'ясована уражуваність листочкових і безлисточкових (вусатих) сортів залежно від інтенсивності розвитку захворювання.

Установлений ступінь поширення кореневих гнилей гороху на досліджуваних сортах гороху на фоні без добрив і за умов їх застосування.

За використання сучасних методів досліджень, основних і супутніх обліків і спостережень визначена частота трапляння збудників кореневих гнилей. Розглянута інтенсивність розвитку захворювання рослин кореневою гниллю залежно від факторів навколишнього середовища.

Проведено визначення ефективності застосування бактеріальних добрив, регуляторів росту, біофунгіцидів задля одержання високоякісної продукції рослинництва за значного зниження її собівартості.

За проведення мікробіологічного дослідження та аналізів уражених коренів гороху встановлені відмінності в ураженні сортів збудниками хвороби. Відзначається закономірність залежності врожайності зерна гороху досліджуваних сортів від ступеня ураженості посівів гороху кореневими гнилями. Розкрита ефективність застосування еколого-біологічних елементів технології захисту посівів гороху.

Виявлено, що застосування таких препаратів може забезпечити підвищення формування продуктивності на природному інфекційному фоні. Результатами проведених досліджень встановлено, що за різних фаз розвитку рослин гороху загальна чисельність уражених хворобою рослин і величина ступеню розвитку кореневих гнилей мали суттєві відмінності. З'ясовано значне зниження розвитку кореневих гнилей гороху за застосування хімічних і біологічних засобів захисту гороху від збудників кореневих гнилей.

Акцентовано, що під впливом інкрустації насіння рістрегулюючими й фунгіцидними препаратами відбувається суттєве зростання формування елементів продуктивності й урожаю рослин гороху.

Ключові слова: *горох, кореневі гнилі, ураженість, протруйники, біологічні препарати, урожайність.*

Lemishko S.M., Chernykh S.A., Pashova V.T. Root rots of agrophytobiocenoses of peas under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine

The article presents the results of research on the effect of the application in agrophytocenoses of biological products, growth stimulants and mineral fertilizers on yields of pea and its root rot at different stages of plant development in complex hydrothermal components of weather in the Northern Steppe of Ukraine.

The species composition of pea root rot pathogens has been clarified, their biological features have been studied, and the vulnerability of leaf and leafless (whiskered) varieties depending on the intensity of disease development has been clarified.

During the microbiological study and analysis of the affected pea roots, differences in the damage of varieties by pathogens were established. There is a pattern of dependence of pea grain yield of the studied varieties on the degree of damage to pea crops by root rot. The efficiency of application of ecological-biological elements of technology of protection of crops of peas is established.

It was found that the use of these drugs can increase the formation of productivity on a natural infectious background.

The degree of spread of root rot of peas on the studied varieties of peas against the background without mineral fertilizers and their application in the phase of full germination and flowering is determined.

Using modern research methods, basic and related recording and observations, the frequency of occurrence of root rot pathogens is determined. The intensity of plant disease development by root rot depending on environmental factors is determined.

The effectiveness of the use of bacterial fertilizers, growth regulators, biofungicides to obtain high quality crop products with a significant reduction in its cost is proved. The results of the research showed that in different phases of development of pea plants the total number of diseased plants and the magnitude of the degree of development of root rot had significant differences. A significant reduction in the development of root rot of peas with the use of chemical and biological means of protection of peas from pathogens of root rot is determined.

It is found that under the influence of incrustation of seeds with regulating and fungicidal drugs there is a significant increase in the formation of elements of productivity and yield of pea plants.

Key words: *peas, root rot, infestation, pesticides, biological products, crop capacity.*

Постановка проблеми. Посіви гороху в Україні щорічно уражуються кореневими гнилями у фазі сходів (13–45%), у фазі цвітіння (33–80%) [14, с. 155]. Внаслідок специфічності прояву паразитизму збудників кореневої гнилі гороху (здатності уражати рослини гороху за всіх етапів органогенезу, зберігання тривалого

часу в ґрунті (у вигляді хламідоспор або міцелію на рослинних рештках) ускладнюються заходи обмеження чисельності цього захворювання в агрофітоценозах гороху.

Завдяки високої чутливості кореневої системи зернобобових культур до ураження рослин ґрунтовими патогенами (збудниками кореневих гнилей) знижується не тільки їх врожайність, а й відбувається значне порушення обміну речовин, і погіршується якість як зерна так і зеленої маси [9, с. 8]. Шкодочинність хвороб має чітку залежність не тільки від видового складу та патогенних властивостей збудників хвороб, а також і від метеорологічних умов вирощування культури.

За ураження рослин гороху кореневими гнилями у хворих рослин відбувається порушення фізіологічних та біохімічних процесів в рослинному організмі, підвищується інтенсивність дихання (на 30–62%), знижується (у 2 рази) кількість хлорофілу та дицукрів (на 43–71,5%), зростає активність поліфенолоксидази (у 2–4 рази) і пероксидази (в 5,2–7рази), знижується загальна адсорбуюча поверхня кореневої системи (на 14–55%) та робоча поглинальна поверхня (на 13–50%), знижується також маса зерна: з 1 росини (на 1,7–2,5 г) та з 1 000 рослин (на 66–104 г), збільшується кількість моноцукрів, якісно змінюється співвідношення вуглеводів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Насичення сівозміни та збільшення питомої ваги гороху до 10–30% спричинює підвищення ураження рослин різного роду захворюваннями: білою, сірою та кореневими гнилями, фузаріозом, аскохітозами, актеріальними й вірусними хворобами, знижує кількісні та якісні показники вирощенної продукції [15, с. 76].

Особливо небезпечними для рослин гороху є кореневі гнилі у фазі сходів, коли відмічається загибель рослин внаслідок загнивання сім'ядолей, коренів та кореневої шийки [1, с. 51]. Характерна ознака ураження молодих рослин гороху кореневою гниллю – зміна кольору нижніх листків (пожовтіння), яке досить швидко охоплює листя верхнього ярусу. За такого ураження хворобою бурого кольору спочатку набуває підсім'ядольне коліно, а потім на головному корені або прикореневій частині стебла рослин гороху відмічається поява бурих плям. Уражені ділянки згодом мають темно-коричневе забарвлення з утворенням на них виразок різної глибини. У хворих рослин підземна частина стебла та корені набувають темного кольору, мають втрату тургору та загнивають. Уражені кореневими гнилями рослини гороху мають відставання у рості та розвитку, їм притаманні ознаки в'янення, та за раннього ураження не формують насіння та засихають [8, с. 7]. Шкідливість кореневих гнилей має залежність від метеорологічних умов вирощування гороху, видового складу збудників захворювання та їх патогенних властивостей.

За одержаними результатами досліджень при вирощуванні гороху з метою зменшення ураженості проростків гороху кореневими гнилями, фузаріозним в'яненням рослин слід застосовувати для кислих ґрунтів (рн-6,5 і нижче) вапнування [16, с. 50].

За надмірного живлення гороху азотом відмічається розростання його вегетативних органів та збільшення розвитку багатьох хвороб і зокрема кореневих гнилей [12, с. 88].

При вирощуванні гороху рекомендовано під час сівби внесення фосфорних добрива 10–15 кг / га), з метою покращення не лише умов фіксації азоту бульбочковими бактеріями, а й для підвищення опору проростків та молодих рослин до несприятливої дії інфекційних хвороб [7, с. 10].

При проведенні передпосівного обробітку ґрунту з метою його оздоровлення (від патогенної мікрофлори), покращення росту і розвитку рослин гороху,

збільшення його врожайності рекомендовано застосування внесення водного розчину з подальшим загортанням (протягом 2–3 годин) біопрепаратів [5, с. 69].

Мета дослідження. Дослідження впливу протруйників насіння, біопрепаратів, стимуляторів росту та мінеральних добрив на показники врожайності гороху та ураженість його кореневими гнилями в умовах Північного Степу.

Постановка завдання. Застосування за умов оптимізації та поєднання різних сучасних препаратів при включенні до сівозміни сортів з екологічною пластичністю та покращення умов живлення рослин дозволяє збільшити ефективність виробництва та валових зборів гороху [17, с. 184]. Основною спрямованістю досліджень є визначення ефективності застосування бактеріальних добрив, регуляторів росту, біофунгіцидів задля одержання високоякісної продукції рослинництва за значного зниження її собівартості [13, с. 76]. Вирощування гороху з дотриманням технологічних умов дозволить досягти реалізації високого потенціалу нових сортів, отримання сталих, високих, стабільних врожаїв високоякісного насіння [4, с. 82]. Застосування екологобіологічних заходів впровадження елементів технології захисту (варіантів з фунгіцидними препаратами, які мають захисну дію проти патогенів та здатні зупинити їх розвиток) за вирощування гороху в умовах Північного Степу України є пріоритетним завданням сьогодення [3, с. 88].

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтенсифікація та концентрація сільськогосподарського виробництва призводить до накопичення ґрунтової інфекції. Горох як і інші зернобобові культури володіє високою чутливістю кореневої системи до ґрунтових патогенів [10, с. 49].

Задля досягнення збільшення врожайності гороху актуальним є створення необхідних умов для максимальної реалізації потенціалу культури, які включають підвищення ефективності виробництва та застосування інтенсифікації його вирощування [2, с. 4].

Польові дослідження здійснювали протягом 2015–2020 рр. в умовах Дніпропетровської області: фермерського господарства «Гривас» П’ятихатського району й сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Райагрохім» Криничанського району, де висівали горох 2 районованих сортів: Харківський янтарний та Харківський еталонний. Посів був у шестипільній ланці зерно-просапної сівозміни. Технологія вирощування гороху була у відповідності до загальноприйнятої в зоні вирощування. Дослідні ділянки варіантів розміщувались систематично, розміщення повторень – ярусне.

Після збирання пшениці озимої (попередника гороху) здійснювали дискування глибиною 10–12 см з застосуванням полицевої оранки глибиною 20–22 см. За ранньовесняного обробітку ґрунту його вирівнювали, проводили передпосівну культивацію та внесення мінеральних добрив дозою $N_{20}P_{40}$ (аміачна селітра, гранульований суперфосфат) на удобреному варіанті. За настання фізичної стиглості ґрунту (в оптимальні строки) проводилась сівба гороху сівалкою СН-16. Норма висіву насіння в дослідах 1,5 млн / га, міжряддя – 15 см. Насіння гороху було оброблено хімічними і біологічними препаратами, що мають рістрегулюючу, фунгіцидну та інсектицидну дію. З метою вивчення впливу препаратів на рослини гороху застосовувались сучасні методи дослідження (польові, вимірювально-вагові, математично-статистичні) для основних та супутніх обліків та спостережень. По кожній ділянці експериментальних досліджень був проведений облік врожайності гороху за допомогою метода суцільного обмолоту та перерахунку до стандартної чистоти та вологості.

Для території землекористування, що розташована в північній зоні Степу України, характерні складні гідротермічні умови погоди (суховії, посухи).

Спостереження в польових дослідженнях виконувались у відповідності до загальноприйнятих методик [11, с. 17, 243] та розроблених схем дослідів. Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний повнопрофільний важкосуглинковий на лесовій породі. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту складає 4,3%, загального азоту – 0,25, фосфору – 0,15, калію – 2,6%. Для рослин гороху водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту знаходяться у відповідності меж оптимальних величин.

Здійснюючи моніторинг хвороби з метою простежування поширення на горосі кореневих гнилей були проведені дослідження посівів цієї культури в зоні Північного Степу України. Протягом всього вегетаційного періоду гороху був встановлений значний рівень поширення хвороби. Натомість за різних фаз розвитку рослин гороху загальна чисельність уражених хворобою рослин і величина ступеню розвитку кореневих гнилей мали суттєву відмінність. Збільшення кількості проявів захворювання стабільно наростало від фази сходів гороху, проте найбільший його розвиток становив у період цвітіння.

Поширення кореневих гнилей гороху на фоні без внесення добрив у фазі повних сходів на досліджуваних сортах гороху у 2015–2020 рр. становило 30,6–37,5% (табл. 1).

Таблиця 1

Ураженість кореневими гнилями сортів гороху в середньому за 2015–2020 рр.

Сорт (фактор В)	Без добрив(фактор С)		N20P40(фактор С)	
	Фаза розвитку рослин			
	Повні сходи(фактор А)		Цвітіння(фактор А)	
	ураженість рослин хворобою, %	розвиток хвороби,%	ураженість рослин хворобою, %	розвиток хвороби, %
Харківський янтарний	30,6	18,3	89,6	46,6
Харківський еталонний	37,5	19,6	89,9	48,2
НІР 0,95 для фактору А	0,22			
для фактору В	0,18			
для фактору С	0,25			
для взаємодії АВС	0,87			

Відзначається зростання ураженості рослин хворобою та її розвиток за різних років дослідження. При порівнянні ураженості кореневими гнилями сортів гороху за роки досліджень було визначено, що найбільша її величина встановлена для сорту Харківський янтарний на фоні $N_{20}P_{40}$ у фазу цвітіння (за перевищення на 59,0 % у фазі сходів), також збільшувався і розвиток хвороби (на 28,3%), тоді ж як аналогічна закономірність спостерігалась і для сорту Харківський еталонний на фоні $N_{20}P_{40}$ у фазу цвітіння (за перевищення на 52,4% у фазі сходів), зростання розвитку хвороби (на 28,6%).

Згідно мікробіологічного дослідження та аналізів уражених коренів гороху виявлено, що найбільшу чисельність становили гриби роду Fusarium. Їх кількість становила у фази: сходів – 82,1%, цвітіння – 64,5%. Друге місце за частотою трапляння посідали представники роду Rhizoctonia, чисельність яких становила

у фази: сходів – 12,0%, цвітіння – 10,3%. Меншою мірою за ідентифікації були представлені гриби родів Verticillium, Gliocladium та Gliocladium. Були вилучені з рослин гороху гриби родів Verticillium (3,9 та 8,0%), Gliocladium (1,1 і 10,2%) і Pythium (0,9 та 7,0%).

Початок і темпи проходження для рослин гороху фенологічних фаз розвитку на усіх досліджуваних варіантах відбувалось здебільшого водночас, хоча невеликої різниці в часі (1–2 дні) констатовано між удобреним фоном та без використання добрив.

Порівняно з сортом Харківський янтарний кількість хворих рослин у сорту Харківський еталонний була більша як у фазу сходів (на 6,9%), так і у фазу цвітіння (на 6,9%) (табл. 2).

Таблиця 2

Ураженість гороху кореневими гнилями сортів гороху в середньому за 2015–2020 рр.

Сорт (фактор В)	Без добрив(фактор С)		N20P40(фактор С)	
	Фаза розвитку рослин			
	Повні сходи(фактор А)		Цвітіння(фактор А)	
	ураженість рослин хворобою, %	розвиток хвороби,%	ураженість рослин хворобою, %	розвиток хвороби, %
Харківський янтарний	30,6	18,3	82,2	46,6
Харківський еталонний	37,5	19,6	89,6	48,2
НІР 0,95 для фактору А	0,22			
для фактору В	0,18			
для фактору С	0,25			
для взаємодії АВС	0,87			

Кількість уражених рослин протягом років досліджень була неоднаковою. Інтенсивність розвитку захворювання рослин кореневою гниллю повністю залежала від факторів навколишнього середовища. Найбільшою вона була у фазі сходів (у 2016 році – 84,5%, за ступеню розвитку хвороби 32,1%.) Цього року поширення хвороби в період цвітіння становило відповідно 93,4%, за ступеню її розвитку – 49,9%. Завдяки умовам року, коли відмічалась низька вологість ґрунту (45,0%) з поєднанням високої його температури, що сприяло розвитку кореневої гнилі.

Наші дослідження по застосуванню хімічних і біологічних засобів захисту гороху від збудників кореневих гнилей показали значне зниження розвитку кореневих гнилей гороху (табл. 3). Зважаючи на те, що рослини гороху в вегетаційний період мають велику схильність до ураження багатьма видами захворювань та задля порушення в клітинах збудників хвороб процесу синтезу неминучим прийомом обмеження чисельності та рівня ураженості кореневими гнилями є застосування фунгіцидних препаратів, яким притаманна захисна, лікувальна і викорінююча дія, внаслідок володіння широким спектром активної дії, здатності припинити розвиток захворювань.

Матеріалом для досліджень були такі препарати: Вітавакс 200 ФФ, в.с.к., Стиракс, КС, Супервін, КС, Фундазол, ЗП, Емістим С, Агат-25 К, Мікосан-Н, Реаком-С-боби.

Під впливом інкрустації насіння рістрегулюючими та фунгіцидними препаратами відбувається суттєве зростання формування елементів продуктивності та врожаю рослин гороху (табл. 3).

За результатами проведених досліджень встановлена ефективність застосованих варіантів обробки насіння гороху як на неудобреному фоні так і за фоні внесення добрив ($N_{20}P_{40}$).

Застосування в технології вирощування обох сортів гороху вищезазначених препаратів слугувало збільшенню врожаю (на 15,71–17,58%) на фоні без добрив та на фоні $N_{20}P_{40}$ (на 20,28–25,6%).

Як свідчать отримані результати, у листочкового та вусатого сортів гороху існують взаємозалежності, що відповідною мірою мають вплив на їх продуктивність.

Для формування високого рівню продуктивності гороху необхідним є не лише внесення добрив, а також застосування інкрустації насіння біологічними та хімічними препаратами. Усі вивчені препарати за застосування як на фоні без добрив так і на фоні мінерального живлення призвели до збільшення врожайності зернової продукції гороху. Різниці для всіх варіантів обробки препаратами насіння гороху в проходженні та часі настання фенологічних фаз розвитку гороху майже не виявлено (1–2 доби). Найінтенсивнішого збільшення врожаю гороху середньораннього листочкового сорту Харківський янтарний (на 0,29–0,3 т / га) та середньораннього вусатого сорту Харківський еталонний (на 0,29–0,32 т / га) на фоні без добрив відмічено за застосування фунгіцидного протруйника Стиракс, КС, регуляторів росту Агат -25 К та Реаком-С-боби, яке забезпечило порівняно з контролем суттєвий його приріст на обох досліджуваних сортах. Максимальна ефективність зернової продуктивності та найвищий приріст продуктивності гороху різних за морфотипом сортів досягнута за проведення інкрустації насіння препаратом Стиракс, КС.

За протруєння насіння продуктивність, що формувалась у сортів гороху на удобреному фоні та фоні без внесення добрив мала відмінності. Хімічний еталон (Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.) поступався таким препаратам як Стиракс, КС, Супервін, КС. За вирощування гороху на удобреному фоні ($N_{20}P_{40}$) дозволило одержати прибавку врожаю для сорту Харківський янтарний (0,09–0,44 т / га) та Харківський еталонний (0,09–0,53 т / га).

Встановлено, що застосування інкрустації насіння гороху біологічними та хімічними препаратами в роки проведення досліджень дозволяє підвищувати рівень ефективності внесення мінеральних добрив (на 10,13–18,12%), одержувати приріст врожайності зерна (на 15,71–25,6%).

Висновки і пропозиції. Виконані дослідження в технології вирощування гороху в посушливих умовах Північного Степу України направлені на зниження втрат врожаю внаслідок ураження рослин гороху кореневими гнилями.

Для подальшого збільшення потенційної продуктивності сортів гороху листочкового та вусатого морфотипів та екологізації вирощування необхідними є застосування екологобіологічних заходів реалізації оптимальних параметрів витрати бактеріальних добрив, регуляторів росту, засобів захисту гороху.

Тому, розробка технології вирощування гороху в Північного Степу України залежно від агроекологічних особливостей росту та розвитку листочкових та безлисточкових (вусатих) сортів гороху, їх адаптивного потенціалу та особливостей формування продуктивності, зниження втрат врожаю при застосуванні прогресивних прийомів, які дозволяють поліпшувати фітосанітарні умови, сприятимуть максимальному обмеженню розвитку кореневих гнилей і підвищенню врожаю культури є запорукою підвищення зерновиробництва.

Таблиця 3

Продуктивність сортів гороху залежно від застосування хімічних і біологічних препаратів в середньому за 2015–2020 рр.

Препарат (фактор В)	Без добрив(фактор С)				N20P40(фактор С)			
	врожайність, т / га		приріст, т / га		врожайність, т / га		приріст, т / га	
	Харківський янтарний (фактор А)	Харківський еталонний (фактор А)	Харківський янтарний (фактор А)	Харківський еталонний (фактор А)	Харківський янтарний (фактор А)	Харківський еталонний (фактор А)	Харківський янтарний (фактор А)	Харківський еталонний (фактор А)
Контроль	1,91	1,82	-	-	2,17	2,07	-	-
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (2,5 л / т)	2,09	1,95	0,18	0,13	2,30	2,21	0,13	0,14
Стиракс, КС (2,5 л / т)	2,21	2,14	0,3	0,32	2,61	2,6	0,44	0,53
Супервін, КС, (1,5 л / т)	2,11	2,09	0,27	0,25	2,6	2,58	0,41	0,51
Фундазол, ЗП, (2 кг / т)	2,08	2,01	0,17	0,19	2,51	2,52	0,35	0,45
Емістим С, (10 л / т)	2,1	2,03	0,19	0,21	2,35	2,33	0,18	0,26
Агат-25 К, (40 г / т)	2,2	2,11	0,29	0,29	2,51	2,45	0,28	0,38
Мікосан-Н, (6 л / т)	2,11	2,08	0,2	0,26	2,31	2,3	0,14	0,23
Реаком- С-боби, (4 л / т)	2,2	2,11	0,29	0,29	2,59	2,58	0,42	0,51
Вимпел, (200 г / т)	2,02	1,96	0,11	0,14	2,26	2,16	0,09	0,09
Ганоль, (400 мл / т)	2,06	2,0	0,15	0,18	2,33	2,29	0,16	0,22
НІР 0,95 для фактору А	0,12							
для фактору В	0,18							
для фактору С	0,16							
для взаємодії АВС	0,71							

За результатами проведених досліджень встановлена ефективність застосованих варіантів обробки насіння гороху як на неудобреному фоні так і за фоні внесення добрив ($N_{20}P_{40}$).

Застосування в технології вирощування обох сортів гороху вищезазначених препаратів слугувало збільшенню врожаю (на 15,71–17,58%) на фоні без добрив та на фоні $N_{20}P_{40}$ (на 20,28–25,6%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іщенко В.А., Томашина Г.П., Темченко А.М. Поширеність гороху та ефективність елементів його вирощування в умовах північного Степу. *Вісник Степу*. 2013. Вип. 10. С. 49–53.
2. Біологічні препарати проти кореневих гнилей гороху / Д.Т. Гентош та ін. *Карантин і захист рослин.* 2012. № 10. С. 3–6.
3. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишневська Л.В. Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019. Вип. 92. С. 83–91.
4. Лемішко С.М. Ефективність використання біопрепаратів та стимуляторів росту у посівах гороху в умовах Північного Степу України. *Зернові культури.* 2018. № 1. Т. 2. С. 82–87.
5. Андрушко М.О., Лихочвор В.В., Андрушко О.М. Урожайність зерна гороху залежно від елементів системи удобрення. *Вісник ЛНАУ. Сер. Агрономія.* 2019. № 23. С. 67–71.
6. Жуйков О.Г., Лагутенко К.В. Горох посівний в Україні – стан, проблеми, перспективи (оглядова*). Таврійський науковий вісник.* 2016. № 98. С.65–71.
7. Андрушко М.О., Лихочвор В.В., Андрушко О.М. Вирощування гороху (Pisum sativum) – шлях до екологічних інновацій. *Перспективи екоінноваційного розвитку сільськогосподарського виробництва* : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, 22–23 червня 2020 р. Полтава : РВВ ПДАА, 2020. С. 10–13.
8. Березовська-Бригас В.В., Власова О.Г. Технологія застосування біопрепаратів проти фітофагів та збудників хвороб на посівах гороху. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 1–2. С. 5–8.
9. Рекомендації по захисту зернобобових культур від найбільш поширених і шкідливих хвороб / М.М. Кирик та ін. Видавничий центр НАУ, 2005. 11 с.
10. Гончар Л.М., Пилипенко В.С. Польова схожість насіння та густота стояння рослин гороху посівного залежно від удобрення та інокуляції. *Вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. Вип. 269. С. 46–57.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
12. Гентош Д.Т., Глим'язний В.А. Довгострокове прогнозування кореневих гнилей гороху. *Пропозиція*. 2010. № 7. С. 88–90.
13. Lemishko S.M. The impact of growth regulators, biological and micro-fertilizers on the processes of pea plant development in the northern steppe of Ukraine. *International symposium. Edition Agricultural and mechanical engineering*. 2020. Vol. 1. P. 74–77.
14. Плотніков В.В., Гильчук В.Г., Гуменний М.Б. Урожайність та якість зерна гороху при комплексному застосуванні системи агрохімікатів в сучасних конкурентоспроможних технологіях його вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 62. С. 155–163.
15. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування / за ред. А.В. Черенкова. Дніпропетровськ : Акцент ПП, 2014.110 с.
16. Гамаюнова В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. Вип. 24 (1). С. 46–57.
17. Бучинський І.М., Лихочвор В.В. Горох повернувся в Україну. *Агроном.* 2018. № 1. С. 184–185.

УДК 631.51:631.8:633.8:633.521
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.9

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ

Локоть О.Ю. *– к.с.-г.н., доцент,*
доцент кафедри агарних технологій та лісового господарства,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Селінний М.М. *– к.е.н, доцент,*
завідувач кафедри агарних технологій та лісового господарства,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Шевченко Л.А. *– к.с.-г.н.,*
доцентка кафедри аграрних технологій та лісового господарства,
Національний університет «Чернігівська політехніка»

У статті представлено результати польового досліду з вивчення впливу біопрепаратів Азотофіт, Біолан, Фітоцид, Ліпосам та їхніх комбінацій за різними фонами мінеральних добрив на ростові процеси рослин льону-довгунцю та формування насіннєвої продуктивності культури. Встановлено, що за використання полікомпонентної суміші біопрепаратів та біодеструктору на фоні дози добрив $N_{15}P_{30}K_{45}$ суттєво зросла польова схожість насіння льону-довгунця, що становила 69,5%. Визначено, що у момент збирання врожаю густота стеблостою на одиниці площі, кількість коробок на рослині та маса 1000 насінин у варіантах із застосуванням мінеральних добрив зросла на 13,1; 11,0 та 9,0% відповідно.

Рослини за використання комплексу препаратів Азотофіт, Фітоцид та Біолан мали на 13,4 см більшу висоту порівняно з контролем (73,2 см). Проте збільшення кількості внесених мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ не забезпечувало істотного приросту рослин.

Установлено, що позакореневе обприскування посівів регулятором росту Біоланом призвело до підвищення таких показників, як густота стеблостою на одиниці площі у момент збирання, кількість коробок на рослині та маса 1000 насінин.

Найбільший приріст урожайності насіння льону-довгунця (на 2,6 ц/га або 51%) та соломи (на 17,1 ц/га або 45,4%) забезпечило використання біокомплексу Азотофіт + Ліпосам + Фітоцид + Біолам + Нью-Філм на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{60}K_{90}$. Комбінування біопрепаратів Азотофіту, Ліпосаму та Фітоциду на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{60}K_{90}$ забезпечило підвищення урожайності соломи льону-довгунця на 45,4%.

Аналіз економічної ефективності використання біопрепаратів під час вирощування льону-довгунця свідчить про доцільність застосування їх у ресурсозберігаючій технології вирощування культури. Чистий дохід збільшувався на 129,1-787,9 грн./га у варіантах із застосуванням біопрепаратів.

Оптимізація мінерального живлення і застосування біопрепаратів у технології вирощування льону-довгунця сприяють зниженню антропогенного навантаження на агроценози та дозволять отримати максимальну урожайність продукції культури.

Ключові слова: *льон-довгунець, біопрепарати, стимулятори росту рослин, продуктивність рослин.*

Lokot A.Yu., Selinnyi M.M., Shevchenko L.A. Agroecological substantiation of using biopreparations for growing common flax under the conditions of Left-Bank Polissia

The article presents the results of a field experiment to study the action of biological products Azotofit, Biolan, Phytocid, Liposam and their combinations against different backgrounds of mineral fertilizers on the growth processes of common flax plants and the formation of seed productivity. It was found that the use of a multicomponent mixture of biologicals and biodestructor against the background of the dose of fertilizers - $N_{15}P_{30}K_{45}$ significantly increased the field germination of flax seeds, which amounted to 69.5%. It was determined that the density of stems per unit area at the time of harvest, the number of boxes on the plant and the weight of 1000 seeds in the variants with mineral fertilizers increased by 13.1%, 11% and 9%, respectively.

Plants, using a complex of drugs Azotofit, Phytocide and Biolan, had a 13.4 cm more height compared to the control (73.2 cm). At the same time, the increase in the amount of N30P60K90 mineral fertilizers did not provide significant plant growth.

The largest increase in the yield of flax seeds 2.6 kg/ha (51%) was provided by the use of the biocomplex Azotofit + Liposam + Phytocide + Biolam + New Film, and straw 17.1 kg / ha (45.4%)) at the background of mineral nutrition $N_{30}P_{60}K_{90}$. The combination of biological products Azotofit, Liposam and Phytocide against the background of mineral nutrition N30P60K90 provided an increase in the yield of common flax straw by 45.4%.

Analysis of the economic efficiency of biological products in the cultivation of flax shows the feasibility of their use in resource-saving technology for growing crops. Net income increased by 129.1-787.9 UAH / ha on options with the use of biological products.

Optimization of mineral nutrition and the use of biological products in the technology of growing flax help to reduce the anthropogenic load on agrocenoses and allow obtaining maximum yields of crop products.

Key words: *flax, biopreparation, growth stimulants, weather conditions, productivity, crop quality.*

Постановка проблеми. Світовий ринок льону навіть у відносно несприятливій фінансово-економічній ситуації залишається одним із стійкіших і привабливих. У світі лляне волокно імпортують 115 країн, лляну пряжу – 102 країни, лляні тканини – 130 країн. Розглядаючи процес вирощування льону-довгунця з погляду на конкурентоспроможне та екологічно стійке землеробство, слід підкреслити, що технологія цієї культури має ґрунтуватися на раціональному доповненні агрохімікатів, зокрема мінеральних добрив і пестицидів, мікробними препаратами та регуляторами росту природного походження [1; 2].

Протягом останніх років всебічне вивчення потенційних продуцентів мікробіологічних препаратів азотфіксуючої, фосфатмобілізуючої і захисної дії сприяло створенню низки біопрепаратів для різних сільськогосподарських культур [3]. Тому розроблення найраціональніших технологічних схем застосування регуляторів росту рослин (РРР) та мікробних препаратів на основі створення їх комплексів має велике наукове і прикладне значення. Дослідження спрямовані на пошук ризосферних, ґрунтових та епіфітних бактерій, здатних утворювати стійкі спільноти з рослинами та чинити водночас значну стимулюючу ріст дію на їхній розвиток, проводяться у багатьох наукових закладах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підвищення продуктивності льону-довгунця та покращення показників якості продукції є можливим у разі вдосконалення технології його вирощування. Застосування біопрепаратів та комплексних добрив позитивно впливає на ріст і розвиток рослин льону. Зокрема, А.М. Шувар зі співавторами встановили, що отримання екологічно безпечного насіння льону олійного можливе за органічної технології його вирощування, що передбачає застосування біостимулятору Вітазим під час оброблення ним насіння і позакореневого внесення [4].

Оброблення льону-довгунцю біопрепаратом Фларавіт сприяло збільшенню врожайності волокна та насіння на 11–35% за результатами, отриманими С.Л. Бєлопуховим зі співавторами [5]. У досліді, проведеному М. Дечиян та С.В.Болновою, представлені результати позитивного впливу мікробного препарату Азотовіт на врожайність і якість льону-довгунця сорту Лідер [6]. Аналізуючи наукову літературу щодо цього питання, можна дійти висновку, що нині важлива роль у вирішенні проблем збільшення продуктивності посівів льону-довгунця та формуванні рослин із кращими властивостями належить біопрепаратам, які дозволяють інтенсифікувати роботу фотосинтетичного апарату рослин та, відповідно, отримати більш високі врожаї лляного волокна і лляного насіння.

Метою дослідження є визначення впливу різних комбінацій біопрепаратів на формування насіннєвої продуктивності рослин і збір лляної соломи під час вирощування льону-довгунця та проведення аналізу економічної ефективності використання біопрепаратів на різних фонах мінеральних добрив за технології вирощування культури.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили упродовж 2011-2013 рр. на дослідному полі Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Грунт дослідного поля – дерново-середньопідзолистий суглинковий. Уміст гумусу в орному шарі (за Тюріним) становить 0,99-1,1%, сума увібраних основ (за Каппеном) – 3,23 мг-екв/100 г грунту, H_p (за Каппеном) – 2,13 мг-екв/100 г грунту, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 8,75-9,20 мг-екв/100 г грунту, рухомих форм фосфору (за Кирсановим) –29,5-31,7, обмінного калію (за Масловою) – 10,8-13,9 мг-екв/100 г грунту.

Польові дослідження проводили відповідно до вимог методик [7–9]. Стимулятор росту Біолан (15 мг/га) та мультифункціональний ад'ювант Нью-Филм-17 (0,1 л/га) застосовували шляхом обприскування посівів у фазі "ялинки", а біодеструктор стерні попередника (2 л/га) – робочим розчином (200 л/га). Фосфорно-калійні добрива вносили восени, азотні – навесні. Площа посівної ділянки становила 60 м^2, облікової – 25 м^2. Повторність – чотириразова. Попередник –жито озиме. Сорт льону – Гладіатор, норма висіву – 2,2 млн. схожих насінин на 1 га. Інокуляцію насіння проводили перед посівом позакореневим способом із використанням препаратів Азотофіт-р (700 мл/т), Фітоцид-р (2 л/т), Ліпосам (біоклей) у дозі 2 л/га (+ 200 л/га води) та передпосівною обробкою насіння (200 мл/га). Схема досліду представлена на табл. 1.

Таблиця 1

Схема розміщення варіантів у досліді

	Фактор А – мінеральні добрива та біодеструктор				
	Без добрив та біодеструктора (контроль 1)	**$N_{15}P_{30}K_{45}$**	**$N_{30}P_{60}K_{90}$**	**$N_{15}P_{30}K_{45}$ + біодеструктор + біоприлипач**	**$N_{30}P_{60}K_{90}$ + біодеструктор + біоприлипач**
Фактор Б (біокомплекси та біоприлипач)	Без біопрепаратів (контроль 2)				
	Біолан + липосам (позакоренево)				
	Азотофіт + липосам (інокуляція)				
	Азотофіт + Липосам (інокуляція) + Біолан (позакоренево)				
	Фітоцид + липосам (інокуляція)				
	Фітоцид + липосам (інокуляція) + Біолан (позакоренево)				
	Азотофіт + Фітоцид + липосам (інокуляція)				
	Азотофіт + Фітоцид + липосам (інокуляція) + Біолан (позакоренево)				
	Азотофіт + Фітоцид + Липосам (інокуляція) + Біолан + Нью-Филм-17 (позакоренево)				

Аналіз метеорологічних умов вегетації у роки дослідження засвідчив, що за вологозабезпеченістю 2011 рік був на рівні середньобагаторічної норми (100,5%), а 2012 р. (95,4%) і особливо 2013 р. (78,9%) мали незадовільну вологозабезпеченість. Температурний режим повітря за роки дослідження був вищим порівняно із середнім багаторічним показником. Зокрема, середньодобова температура у травні-серпні 2011 року перевищувала норму на 3,1°С (+17,9%), 2012 року – на 4,2°С (+24,3%), 2013 року – на 3,2°С (+18,5%).

Результати досліджень. У середньому за роки дослідження польова схожість на контрольному варіанті (без добрив та біопрепаратів) відносно вихідної кількості висіяного насіння становила 58,9%. Внесення половинної і повної дози мінеральних добрив забезпечувало підвищення цього показника відповідно на 6,7 та 4,9 пункти, а на фоні застосування біодеструктору – на 6,3 та 6,9 пункти, тобто польова схожість коливалась у межах від 63,8 до 65,8%. Слід відмітити позитивний вплив на польову схожість (на фоні без добрив) комплексного застосування біопрепаратів – 63,9% (+5 пунктів до контролю). Максимальну схожість насіння (69,5% або +10,6 пунктів) відносно абсолютного контролю ми отримали за використання полікомпонентної суміші біопрепаратів та біодеструктору на фоні дози добрив $N_{15}P_{30}K_{45}$.

Застосування біологічних засобів під час вирощування льону-довгунця позитивно вплинуло на ріст і розвиток окремих органів та рослинний організм загалом. Зокрема, у середньому за три роки на момент збирання у фазі ранньої жовтої стиглості рослини льону досягли максимуму росту. Водночас на абсолютному контролі висота рослин становила 73,2 см. На фоні без внесення мінеральних добрив за використання Азотофіту висота рослин була на рівні контролю; за використання комплексу Азотофіт + Біоплан приріст становив 2,1 см (+2,9%), Фітоцид + Біолан – 2,8 см (+3,8%), тільки Фітоциду – 3,7 см (+5%), комплексу Азотофіт + Фітоцид + Біоплан + Нью-Филм-17 – 4 см (+5,5%), тільки Біоплану – 5 см (+6,8%), комплексу Азотофіт + Фітоцид – 13 см (+17,7%), Азотофіт + Фітоцид + Біоплан – 13,4 см (+18,3%).

Внесення половини рекомендаційних доз добрив ($N_{15}P_{30}K_{45}$) підсилювало ростові процеси рослин на 3,6 см (+4,9%), а на фоні біодеструктору – на 5,4 см (+7,4%). Збільшення кількості внесених добрив удвічі ($N_{30}P_{60}K_{90}$) не сприяло істотному приросту рослин.

У середньому за трирічними даними встановлено, що найменша густота стеблостою на одиниці площі на момент збирання (1079 шт./м^2), кількість коробок на рослині (3,9 шт./рослину) та маса 1000 насінин (5,0 г) формувалися на абсолютному контролі. У варіантах із застосуванням мінеральних добрив щільність стеблостою зросла у середньому на 141 шт./м^2 (або на 13,1%) з коливаннями на різних фонах від + 6,2 до + 17,3%. Відповідно кількість сформованих на одній рослині коробок збільшилася на 11% (+4–18%), маса 1000 насінин – на 9% (+5,1–12,8%).

Позакореневе обприскування посівів регулятором росту Біолан сприяло підвищенню величини зазначених показників порівняно з контролем відповідно на 0,4; 8,0 та 5,1%. Оптимальні умови для формування можливого максимуму рослин на одиниці площі, кількості коробочок на рослині та маси 1000 насінин спостерігалась у варіантах з обробкою комплексом біопрепаратів на обох фонах мінерального живлення.

Насіннєва продуктивність льону-довгунця під впливом біопрепаратів збільшувалася на фоні без добрив на 0,4-1,5 ц/га (7,8-29,4%), на варіантах із внесенням половини рекомендованої дози – на 0,7-2,2 ц/га (13,4-24,3%) (табл. 2), за внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$ – на 0,4-1,7 ц/га. Застосування біодеструктору не збільшувало насіннєву продуктивність.

Бактеризація насіння льону-довгунця сприяла підвищенню його продуктивності. Зокрема, використання комплексу Азотофіт +

Ліпосам і Фітоцид + Ліпосам збільшувало врожайність насіння льону-довгунця на 0,4 ц/га (7,9%) на неудобреному фоні, у разі внесення $N_{15}P_{30}K_{45}$ – на 0,7-1,7 ц/га (13,5-32,7%) і за внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$ – на 0,4-0,9 ц/га (6,9-15,5%). Застосування біопрепаратів комплексу Азотофіт + Ліпосам та комплексу Фітоцид + Ліпосам не збільшувало насіннєву продуктивність льону-довгунця на неудобреному фоні та забезпечило прибавку врожаю на варіантах із внесенням добрив на 0,7-1,2 ц/га (13,5-20,7%) відносно варіантів із застосуванням комплексу Азотофіт + Ліпосам та комплексу Фітоцид + Ліпосам.

Застосування регулятору росту Біолан підвищило насіннєву продуктивність льону-довгунця на 0,4-1,1 ц/га (97,9-21,60%) на неудобреному фоні, а за внесення добрив – на 0,2-1,1 ц/га (3,5-19,0%).

Урожайність лляної соломи (табл. 3) збільшувалася на удобрених фонах: на 2,8 ц/га (або на 3,4%) у разі внесення $N_{15}P_{30}K_{45}$ та на 7,5 ц/га (або на 19,9%) за внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$. Застосування комплексів біопрепаратів Азотофіт + Ліпосам та Фітоцид + Ліпосам на неудобреному фоні не вплинуло на урожайність соломи.

Внесення добрив у дозі $N_{15}P_{30}K_{45}$ підвищило цей показник на 0,4-3,8 ц/га (або на 1,0-9,4%) і в дозі $N_{30}P_{60}K_{90}$ - на 0,6-3,1 ц/га (або на 1,0-5,3%). Урожайність лляної соломи у разі використання комплексу біопрепаратів Азотофіт + Ліпосам + Фітоцид була вищою, ніж під час використання подвійних комбінацій Азотофіт + Ліпосам і Фітоцид + Ліпосам, на 1,0-1,5 ц/га (на неудобреному фоні) і на 5,6-9,0 ц/га (або на 12,4-20,0%) у разі внесення мінеральних добрив.

Застосування регулятору росту Біолан для позакореневого внесення на посівах льону-довгунця у поєднанні з бактеризацією насіння збільшило врожайність соломи на 1,6-4,8 ц/га (або на 4,36-12,7%) у варіанті без добрив; на 5,9 ц/га – у разі внесення $N_{15}P_{30}K_{45}$ і на 5,5-5,8 ц/га (або на 12,2-12,8%) – за внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$.

Додавання ад'юванта Нью-Філм-17 під час позакореневого внесення регулятору росту Біолан сприяло підвищенню урожайності лляної соломи лише у разі внесення повної дози добрив.

Застосування біодеструктора стерні не забезпечувало підвищення урожайності лляної соломи.

Отже, найбільшу прибавку врожаю насіння льону-довгунця (2,6 ц/га або 51%) забезпечило використання біокомплексу Азотофіт + Ліпосам + Фітоцид + Біолам + Нью-Філм, а врожаю соломи (17,1 ц/га або 45,4%) – внесення мінерального живлення $N_{30}P_{60}K_{90}$.

Аналізуючи економічну ефективність використання біопрепаратів під час вирощування льону-довгунця (табл. 4), можна зробити висновок про доцільність застосування їх у ресурсозберігаючій технології вирощування. Зокрема, чистий дохід на варіантах із застосуванням біопрепаратів збільшився на 129,1-787,9 грн./га (на 13,1-1-81,8%), собівартість одного центнера насіння знижувалася до 220,7-215,5 грн. (на контролі - 241,6 грн.), рентабельність зросла на 13,4-15,5%.

Застосування регулятору росту Біолан збільшило чистий дохід на варіанті без бактеризації на 60,5 грн. (або на 6,2%) і на 500,0–156,6 грн. (46,0-15,4%) - на варіантах із застосуванням біопрепаратів.

Таблиця 2

Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на урожайність насіння льону-довгунця (2011-2013 рр.)

Варіанти біопрепаратів (фактор Б)	Варіанти внесення добрив (фактор А)														
	$N_0P_0K_0$ – контроль			$N_{15}P3_0K_{45}$			$N_{30}P_{60}K_{90}$			$N_{15}P3_0K_{45}$ + біодеструктор			$N_{30}P_{60}K_{90}$ + біодеструктор		
	ц/га	Приріст*		ц/га	Приріст*		ц/га	Приріст*		ц/га	Приріст*		ц/га	Приріст*	
		±	%		±	%		±	%		±	%		±	%
Без біопрепаратів (контроль)	5,1	–	100	5,2	0,1	133,4	5,8	0,7	113,7	5,8	0,7	113,7	5,6	0,5	109,8
Біолан (позакоренево)	5,0	–0,1	98,0	6,2	1,1	121,6	6,0	0,9	111,8	6,2	1,1	121,6	6,2	1,1	121,6
Приріст до фонового контролю				–	1,0	119,0	0,2	–	–	–	0,4	106,9	–	0,6	110,7
Азотофіт + Ліпосам (інокул.)	5,5	0,4	107,8	5,9	0,8	115,7	6,2	1,1	121,6	6,2	1,1	121,6	5,6	0,5	109,8
Приріст до фонового контролю				–	0,7	113,5	0,4	–	–	–	0,4	106,9	–	0,1	100,0
Азотофіт + Ліпосам (інокул.) + Біолан (позак.)	–	–	–	6,8	1,7	133,3	7,3	2,2	143,1	6,4	1,3	125,5	6,8	1,7	133,3
Приріст до фонового контролю				–	1,6	130,8	1,5	–	–	–	0,6	110,3	–	1,2	121,4
Фітоцид + Ліпосам (інокул.)	5,5	0,4	107,8	6,7	1,6	131,4	6,7	1,6	131,4	6,5	1,4	127,5	6,6	1,5	129,4
Приріст до фонового контролю				–	1,5	128,8	0,9	–	–	–	0,7	112,1	–	1,4	117,9
Фітоцид + Ліпосам (інокул.) + Біолан (позак.)	5,9	0,8	115,7	6,9	1,8	135,3	7,4	2,3	145,1	–	–	–	–	–	–
Приріст до фонового контролю				–	1,7	132,7	1,6	–	–	–	1,9	122,4	–	1,9	133,9
Азотофіт + Фітоцид + Ліпосам (інокул.)	5,3	0,2	103,9	–	–	–	7,5	2,4	147,1	6,5	1,4	127,5	6,5	1,4	127,5
Приріст до фонового контролю				–	2,2	142,3	1,7	–	–	–	1,7	112,1	–	0,9	116,1
Азотофіт + Фітоцид + Ліпосам (інокул.) + Біолан (позак.)	5,8	0,7	113,7	7,3	2,2	143,1	7,2	2,1	141,2	6,6	1,5	129,4	6,8	1,7	133,3
Приріст до фонового контролю				–	2,1	140,4	1,4	–	–	–	1,8	113,8	–	1,2	121,4
Азотофіт + Фітоцид + Ліпосам (інокул.) + Біолан (позак.) + Нью-Філм 17	6,1	1,0	119,6	6,4	1,3	125,5	–	–	–	6,6	1,6	131,4	6,4	1,3	125,5
Приріст до фонового контролю				–	1,2	123,1	1,9	–	–	–	0,9	115,5	–	0,8	114,3

$НІР_{0,5}$, ц/га	для мінеральних добрив (фактор А)	0,78
	для біопрепаратів (фактор Б)	0,16
	для їх взаємодії (фактор АБ)	0,01
Р,%		2,29

* ± приріст урожайності порівняно з абсолютним контролем (без біопрепаратів і добрив)

Таблиця 3

Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на урожайність соломи льону-довгунця (2011-2013 рр.)

Варіанти біопрепаратів (фактор Б)	Варіанти внесення добрив (фактор А)														
	$N_0P_0K_0$ – контроль			$N_{15}P3_0K_{45}$			$N_{30}P_{60}K_{90}$			$N_{15}P3_0K_{45}$ + біодеструктор			$N_{30}P_{60}K_{90}$ + біодеструктор		
	ц/га	Приріст*		ц/га	Приріст*		ц/га	Приріст*		ц/га	Приріст*		ц/га	Приріст*	
		±	%		±	%		±	%		±	%		±	%
Без біопрепаратів (контроль)	37,7	–	100	40,5	2,8	107,4	45,2	7,5	119,9	41,2	3,9	110,3	42,7	5,0	113,3
Біолан (позакоренево)	36,3	–1,4	96,3	44,1	6,4	117,0	44,0	6,3	117,0	43,5	5,8	115,4	45,5	7,8	120,7
Приріст до фонового контролю				–	3,6	108,9	–	–1,2	97,0	–	1,9	104,6	–	2,8	106,6
Азотофіт + Ліпосам (інокул.)	36,5	–1,2	96,8	40,9	3,2	108,5	45,8	8,1	125,5	41,7	4,0	110,6	42,4	4,7	112,5
Приріст до фонового контролю				–	0,4	101,0	–	0,6	101,3	–	0,1	100,2	–	–0,3	99,3
Азотофіт + Ліпосам (інокул.) + Біолан (позак.)	–	–	–	46,8	9,1	124,1	51,4	13,7	136,3	43,7	6,0	115,9	49,6	11,9	131,6
Приріст до фонового контролю				–	6,3	115,6	–	5,8	113,7	–	2,1	105,0	–	6,9	116,2
Фітоцид + Ліпосам (інокул.)	37,0	–0,7	98,0	44,3	6,6	117,5	48,3	10,6	128,1	45,0	7,3	119,0	48,7	11,0	129,2
Приріст до фонового контролю				–	3,8	109,7	–	3,1	106,9	–	3,4	108,0	–	6,0	114,1
Фітоцид + Ліпосам (інокул.) + Біолан (позак.)	38,6	0,9	102,4	49,2	11,5	130,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Приріст до фонового контролю				–	8,2	171,5	–	9,6	121,2	–	0,2	117,3	–	8,1	119,0
Азотофіт + Фітоцид + Ліпосам (інокул.)	38,0	0,3	101,0	–	–	–	53,9	16,2	143,0	47,6	9,9	126,3	46,7	9,0	123,9
Приріст до фонового контролю				–	9,4	123,2	–	8,7	119,2	–	6,0	114,4	–	4,0	109,4
Азотофіт + Фітоцид + Ліпосам (інокул.) + Біолан (позак.)	41,0	3,3	109,0	48,7	11,0	129,2	50,8	13,1	134,7	45,6	7,9	121,0	47,3	9,6	125,5
Приріст до фонового контролю				–	8,2	120,2	–	5,6	111,9	–	4,0	109,6	–	4,6	110,8
Азотофіт + Фітоцид + Ліпосам (інокул.) + Біолан (позак.) + Нью-Филм 17	40,4	2,7	107,2	44,4	6,7	131,0	52,4	14,7	139,0	46,4	8,7	123,1	43,0	5,3	114,0
Приріст до фонового контролю				–	3,9	109,6	1,9	7,2	115,9	–	4,8	111,5	–	1,3	101,0

$НІР_{0,5}$, ц/га	для мінеральних добрив (фактор А)	0,86
	для біопрепаратів (фактор Б)	0,03
	для їх взаємодії (фактор АБ)	0,00
Р,%		2,92

*± приріст урожайності порівняно з абсолютним контролем (вар. 1 – без біопрепаратів і добрив)

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування льону-довгунця залежно від застосування біопрепаратів

Застосування регуляторів росту	Застосування біопрепаратів	Вартість продукції	Затрати на вирощування, грн	Собівартість 1 ц/грн.		Чистий прибуток	Рентабельність, %
				насіння	соломи		
Без регуляторів росту	Без біопрепаратів	5095,0	4132,0	241,6	60,4	963,0	123,3
	Азотофіт+Ліпосам	5317,5	4228,4	239,6	59,9	1089,1	125,8
	Фітоцид+Ліпосам	5661,3	4291,5	220,7	55,2	1628,0	136,7
	Азатофіт+Фітоцид +Ліпосам	6271,3	4520,4	215,5	53,9	1750,9	138,8
Біолан	Без біопрепаратів	5165,0	4141,5	243,6	60,9	1023,5	125,0
	Азотофіт+Ліпосам	6077,5	4449,5	220,8	55,2	1628,0	136,7
	Фітоцид+Ліпосам	6255,0	4570,3	216,1	54,0	1785,7	137,0
	Азотофіт+Фітоцид +Ліпосам	6005,0	4456,3	232,1	58,0	1548,7	135,0

Висновки і пропозиції. Отже, у комплексі агротехнічних прийомів вирощування льону-довгунця на дерново-підзолистих грунтах легкого гранулометричного складу Лівобережного Полісся України головна роль належить екологізації технології вирощування культури шляхом оптимізації мінерального живлення рослин, застосування препаратів біологічного походження, котрі найбільшою мірою відповідають біологічним особливостям культури, знижуючи антропогенне навантаження на фітоценози і сприяючи формуванню максимальної урожайності продукції льону високої якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Воробейков Г.А., Хмелевская И.А., Павлова Т.К. Минеральное питание и продуктивность льна-долгунца при обработке семян бактериальными препаратами. *Агрохимия*. 1996. №8-9. С. 28–34.
2. Тихонович И.А., Круглов Ю.В. Микробиологические аспекты плодородия почвы и проблемы устойчивого земледелия. *Плодородие*. 2006. №5(32). С. 9–12.
3. Богдан В.З. Состояние льноводства в республике Беларусь и его научное обеспечение. Шляхи відродження галузей льонарства і коноплярства та підвищення ефективності їх наукового забезпечення: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Глухів, 8-10 лютого 2011 р.). Суми: ТОВ "ТД"Папірус", 2012. С. 18–26.
4. Шувар А.М., Рудавська Н.М., Дзюбайло А.Г. Продуктивність льону олійного залежно від впливу біопрепаратів та комплексних добрив. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 142–156.
5. Белопухов С.Л., Дмитревская И.И., Прохоров И.С., Григораш А.И. Влияние биопрепарата Флоравит на рост, развитие и урожайность льна-долгунца. *Агрохимический вестник*. 2014. № 6. С. 28–30.

6. Дечиян М., Болнова С.В. Влияние микробиологического удобрения «Азотовит» на урожайность и качество льна-долгунца сорта Лидер. *Актуальные вопросы науки и технологий* : *сб. ст. междунар. науч. конф. молодых ученых.* (Караваево, 04 апреля 2019 года). Караваево : Костромская ГСХА, 2019. С. 14–19.
7. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. ВНИИЛ. Торжок, 1978. 72 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С.О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

УДК: 633.81:631.5 (477.7)
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.10

ІНТРОДУКЦІЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ СОРТІВ MONARDA L. НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Марковська О.Є. *– д.с.-г.н., професор,*
в.о. завідувача кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Дудченко В.В. *– д.е.н., член-кореспондент*
Національної академії аграрних наук України,
директор,
Інститут рису Національної академії аграрних наук України
Свиденко Л.В. *– к.б.н., с.н.с.,*
старший науковий співробітник,
Інститут рису Національної академії аграрних наук України

Види Monarda didyma L. і Monarda fistulosa L. є представниками роду Monarda L., родини Lamiaceae, які вперше було інтродуковано в Україну у середині XX століття з країн Європи та Америки в якості перспективних рослин, сировина яких є джерелом цінної ефірної олії для фармацевтичної, парфумерно-косметичної і харчової промисловості. Мета дослідження – визначення морфо-біологічних особливостей, господарських і селекційно-цінних ознак сортів Monarda didyma (монарда двійчаста), Monarda fistulosa (монарда дудчаста або трубчаста) і Monarda×hybrida hort. (монарда гібридна), створених у секторі мобілізації і збереження рослинних ресурсів Інституту рису Національної академії аграрних наук для посушливих умов Півдня України. Експериментальну частину дослідження виконували впродовж 2016–2018 рр. у ДП «ДГ «Новокаховське» Інституту рису» НААН. Дослід проводили із застосуванням польового, лабораторного, математично-статистичного методів згідно із загальновизнаними в Україні методиками та методичними рекомендаціями. Рослини створених сортів проходять повний цикл розвитку у посушливих умовах півдня України, характеризуються підвищеною декоративністю, хорошими господарсько-цінними показниками, високою посухо- та зимостійкістю, а також стійкістю до пошкодження шкідниками. Визначено урожайність, масову частку ефірної олії у надземній масі рослин. Зокрема, максимальні показники висоти рослин (120 см), урожайності надземної маси (18 т/га), концентрації ефірної олії (0,8% від сирої маси), притаманні сорту Прем'єра (Monarda fistulosa). Сорти Фортуна (Monarda fistulosa) і Тоня (Monarda×hybrida hort.) поступалися Прем'єрі за вищезазначеними показниками, однак мали більшу стійкість до збудників борошнистої роси (Erysiphe monardae, Golovinomyces biocellatus) і під-

вищену декоративність, тому їх можна рекомендувати для широкого виробничого впровадження у сільськогосподарських підприємствах півдня України в якості перспективних ефіроолійних, пряно-ароматичних і декоративних культур. Вихід ефірної олії із рослинної сировини монарди двійчастої (сорт Ніжність) був меншим на 32,9-26,8%, а її концентрація – меншою на 37,5-28,6% порівняно із сортами Прем'єра і Фортуна.

Ключові слова: *монарда, сорт, висота рослин, урожайність надземної маси, ефірна олія.*

Markovska O.Ye., Dudchenko V.V., Svydenko L.V. Introduction of Monarda L. under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine

The species Monarda didyma L. and Monarda fistulosa L. are members of the genus Monarda L., family Lamiaceae, which were first introduced into Ukraine in the middle of the twentieth century from Europe and America as promising plants, the raw material of which is a source of valuable essential oil for pharmaceutical, perfume and cosmetics, food industry. The purpose of the study is to determine the morphobiological features, economic and breeding characteristics of varieties Monarda didyma (Monarda double), Monarda fistulosa (Monarda pipe or tubular) and Monarda×hybrida hort. (hybrid monarda), created in the sector of mobilization and conservation of plant resources of the Rice Institute of the National Academy of Agrarian Sciences for arid conditions of the south of Ukraine. The experimental part of the study was performed in 2016–2018 at the state enterrprise RF Novokakhovske of the Rice Institute NAAS. The experiment was conducted using field, laboratory, mathematical and statistical methods according to methods and guidelines generally accepted in Ukraine. Plants of the created varieties go through a full cycle of development in arid conditions of the south of Ukraine, are characterized by the increased decorativeness, good economically valuable indicators, high drought and winter hardiness, and also resistance to damage by pests. Yield, mass fraction of essential oil in the aboveground mass of plants is determined. Thus, the maximum indicators of plant height (120 cm), yield of the aboveground mass (18 t/ha), concentration of essential oil (0.8% of crude mass), are inherent in the variety Monarda fistulosa Premiera. Varieties Monarda fistulosa Fortuna and Monarda×hybrida hort. Tonya was inferior to Premiera in the above indicators, but had greater resistance to powdery mildew pathogens (Erysiphe monardae, Golovinomyces biocellatus) and increased decorativeness. Therefore, they can be recommended for wide production implementation in agricultural enterprises of the South of Ukraine as promising essential oil, spice-aromatic and decorative crops. The yield of essential oil from vegetable raw materials of Monarda double (tenderness variety) was lower by 32.9; 26.8%, and its concentration – by 37.5; 28.6%, compared with the varieties Premiera and Fortuna (Monarda fistulosa).

Key words: *monarda, variety, plant height, yield of aboveground mass, essential oil.*

Постановка проблеми. Натуральні ефірні олії, на відміну від штучно синтезованих, у своєму компонентному складі містять природні ароматичні сполуки, органічні кислоти, феноли, спирти, альдегіди тощо. Цей факт зумовлює постійно зростаючий попит на них світової фармацевтичної, парфумерно-косметичної, харчової промисловості та високу вартість ефірних олій на світовому ринку і, відповідно, актуальність інтродукції та дослідження питань агротехніки вирощування ефіроолійних рослин у різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

У нашій державі виробництво ефіроолійних культур із науковим супроводом їх культивування до 2014 року було зосереджено на території АР Крим. Зокрема, посівна площа ефіроолійних культур у 2013 році становила 18,5 тис. га, у 2018 році – 4,9 тис. га, скоротившись майже у 4 рази [1, с. 80–81]. Тому для агропромислового комплексу України актуальним питанням є інтродукція цінних ефіроолійних культур в інші регіони країни, а також створення нових сортів і гібридів власної селекції із високими господарсько-цінними ознаками [2, с. 20–24; 3, с. 1075–1083; 4, с. 99–107; 5, с. 40–43].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Види *Monarda didyma* L. і *Monarda fistulosa* L. є представниками роду *Monarda* L., родини Lamiaceae, які вперше було інтродуковано в Україну у середині XX століття з країн Європи та Америки як перспективні рослини, сировина яких є джерелом цінної ефірної олії

для фармацевтичної, парфумерно-косметичної, харчової промисловості. Нині *Monarda didyma* L. й *Monarda fistulosa* L. вирощуються також як декоративні, пряно-ароматичні та лікарські рослини.

Монарда дудчаста або трубчаста (*Monarda fistulosa* L.) має ширший ареал розповсюдження порівняно із монардою двійчастою (*Monarda didyma* L.), що пояснюється більшим виходом ефірної олії та яскравішим ароматом [6, с. 131–147]. Окрім того, існує багато сортів і форм монарди гібридної (*M.×hybrida hort.*), створених за участю видів *M. didyma* L. і *M. fistulosa* L. [7, с. 149–150].

Завдяки високій біологічній активності, яка є вищою за лавандову, евкаліптову, м'ятну, чебрецеву та інші, ефірна олія монарди використовується в медицині для профілактики бронхітів, гострих респіраторних захворювань, підвищення стійкості організму до інфекційних хвороб тощо [8, с. 31–35].

Вищезазначена інформація підтверджує актуальність і необхідність створення нових сортів і гібридів рослин монарди з високими господарсько-цінними показниками як із екологічного, так і з економічного поглядів.

Постановка завдання. Мета дослідження – визначення морфо-біологічних особливостей, господарських і селекційно-цінних ознак сортів *Monarda didyma* (монарда двійчаста), *Monarda fistulosa* (монарда дудчаста або трубчаста) і *Monarda×hybrida hort*., створених у секторі мобілізації та збереження рослинних ресурсів Інституту рису НААН відповідно до завдання НДР 24.01.01.32. П. «Формування колекцій ароматичних рослин для створення сортів, адаптованих до степової зони Півдня України». Експериментальну частину роботи виконували на дослідних полях Державного підприємства «Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису» НААН, розміщене у першому північному агрокліматичному районі Херсонської області. Ділянки інтродукції сортів *Monarda didyma*, *Monarda fistulosa* і *Monarda×hybrida hort*. також було закладено у колекційному розсаднику ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет».

Об'єкт дослідження – морфо-біологічні показники, господарські та селекційно-цінні ознаки *Monarda fistulosa*, *Monarda didyma*, *Monarda×hybrida hort.* Предмет дослідження – сорти Прем'єра і Фортуна (*Monarda fistulosa)*, Ніжність (*Monarda didyma)* і Тоня (*Monarda×hybrida hort*.). Експеримент проводили із застосуванням польового, лабораторного, математично-статистичного методів згідно із загальновизнаними в Україні методиками і методичними рекомендаціями [9, с. 138; 10, с. 202].

Основні біологічні й декоративні показники, фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, облік сили цвітіння, ураження збудниками хвороб і пошкодження шкідниками, оцінювання зимо- та посухостійкості, облік урожаю, оцінювання господарсько-біологічних якостей і властивостей сортів рослин *Monarda L.* здійснювали згідно з діючими в Україні методиками і положеннями [11, 12, 13]. Ефірну олію одержували зі свіжозібраної сировини під час обліку урожаю; масову частку ефірної олії визначали методом Гінзберга на апаратах Клевенджера з розрахунку на абсолютно суху масу рослинної сировини. Компонентний склад ефірної олії визначали на хроматографі Agilent Technology 6890 N із мас-спектрометричним детектором 5973 N.

Виклад основного матеріалу дослідження. У ДП «Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису» НААН рослини *Monarda fistulosa* L. інтродуковані з 1998 року.

Унаслідок багаторічних досліджень у 2006 році створено сорт Прем'єра – перший із зареєстрованих в Україні сортів монарди. Сорт Фортуна (*Monarda fistulosa* L.) створений у 2008 році. Вид *Monarda didyma* у ДП «Дослідне господарство

«Новокаховське» Інституту рису» НААН почав вирощуватися з 2007 року. Насіння *Monarda didyma* L. було отримано з Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка. Унаслідок індивідуального добору з насіннєвого покоління біотипу №8207 у 2015 році було створено сорт Ніжність. Сорт Тоня (*Monarda×hybrida hort.*) – гібрид першого покоління, виявлений серед сіянців, отриманих від вільного запилення групи сортів монарди дудчастої і монарди двійчастої.

Аналізуючи морфометричні показники досліджуваних сортів у середньому за 2016–2018 рр. встановлено, що рослини *Monarda fistulosa* L. сорту Прем'єра були на 9,0–33,3% вищими за сорти Фортуна, Ніжність і Тоня. В якості сировини у монарди використовується надземна частина, зібрана у період масового цвітіння. Урожайність її коливалась у межах 14–18 т/га з максимумом у сорту Прем'єра *(Monarda fistulosa* L.), перевищуючи за цим показником сорти Фортуна на 14,3%, Ніжність – на 21,4%, Тоня – на 28,6% ($НІР_{05}$ - 0,84 т/га) (таблиця 1).

Ефірна олія монарди – рідина світло-жовтого кольору із приємним квітково-пряним ароматом, який має чебрецевий і лимонний відтінки. Вона міститься у стеблах, суцвіттях і листках. Багатьма науковцями доведена доцільність використання всієї надземної маси рослин в якості сировини для отримання ефірної олії, масова частка якої залежить від виду, сорту і зразка.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика господарсько-цінних показників сортів монарди (середнє за 2016–2018 рр.)

Господарсько-цінні показники сортів монарди	Monarda fistulosa L.		Monarda didyma L.	M.×hybrida hort.
	сорт Прем'єра	сорт Фортуна	сорт Ніжність	сорт Тоня
Період від початку вегетації до цвітіння, днів	90±5	100±7	97±4	95±4
Висота рослин, см	120±4,6	110±4,1	90±3,4	90±3,2
Урожайність надземної маси, т/га	18	17	16	14
Концентрація ефірної олії, % від сирої маси	0,8±0,01	0,7±0,01	0,50±0,01	0,45±0,01
Вихід ефірної олії, кг/га	120±10	110±9	80,5±7	73±7
Маса 1000 насінин, г	0,301±0,0003	0,350±0,0006	0,375±0,0006	0,362±0,0005
Тривалість періоду цвітіння	30	30	30	30
Стійкість до пошкодження шкідниками (попелиці), бали	9	9	9	9
Стійкість до хвороб (борошниста роса), бали	7	8	6	8
Стійкість до посухи, бали	9	8	9	9
Зимостійкість, бали	9	9	9	9
Декоративність, бали	60	80	70	80

Визначено, що у фазу рясного цвітіння масова частка ефірної олії у надземній масі досліджуваних сортів *Monarda fistul*osa L. коливалась у межах 0,7–0,8% від сирої маси, перевищуючи мінімальний показник у сорту Тоня (*M.×hybrida hort.*) на 55,6–77,8%. Концентрація ефірної олії у надземній масі рослин сорту Ніжність

(*Monarda didyma* L.) була меншою на 37,5-28,6%, порівняно із сортами *Monarda fistulosa* L. і становила 0,5% від сирої маси. Отримані результати підтверджують дослідження, здійснені у традиційних районах вирощування монарди АР Крим, у котрих визначено, що вміст ефірної олії у надземній масі *Monarda fistulosa* L. знаходився в інтервалі від 0,66 до 0,80% від сирої маси, у *Monarda didyma* L. – від 0,56 до 1,12%, *M.×hybrida hort*. – від 0,45 до 0,50% [14, с. 81– 88].

У нашому досліді кількість зібраної ефірної олії у рослин *Monarda fistulosa* L. сорту Прем'єра була максимальною і становила 120 кг/га, що перевищило аналогічний показник сорту Тоня (*M.×hybrida hort.)* на 64,4% (або у 1,6 разів). Сорт Фортуна поступився за цим показником сорту Прем'єра (на 8,3%). Вихід ефірної олії у рослин монарди двійчастої сорту Ніжність був меншим (на 32,9; 26,8%) порівняно із сортами монарди дудчастої Прем'єра і Фортуна і становив 80,5 кг/га. У дослідах, проведених в умовах Миколаївської області (Південний Степ України), на другий рік вирощування монарди двійчастої (сортів Слава, Серпанок, Сніжана) отримано від 45,1 до 115,2 кг/га ефірної олії [15, с. 54– 58].

Усі досліджувані сорти монарди мали високу стійкість до пошкодження попелицями, високу і середню стійкість до ураження збудниками борошнистої роси (*Erysiphe monardae*, *Golovinomyces biocellatus*), а також характеризувалися високою посухо- і зимостійкістю.

Висновки. Унаслідок багаторічних досліджень, проведених у ДП «Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису» НААН створено сорти Прем'єра і Фортуна (*Monarda fistulosa)*, Ніжність (*Monarda didyma)* і Тоня (*Monarda × hybrida hort*.). Максимальні показники висоти рослин (120 см), урожайності надземної маси (18 т/га), концентрації ефірної олії (0,8% від сирої маси) притаманні сорту Прем’єра (*Monarda fistulosa*). Сорти Форуна (*Monarda fistulosa*) і Тоня (*Monarda×hybrida hort*.) поступалися Прем'єрі за вищезазначеними показниками, проте мали більшу стійкість до збудників борошнистої роси (*Erysiphe monardae*, *Golovinomyces biocellatus*) і підвищену декоративність. Вихід ефірної олії із рослинної сировини монарди двійчастої (сорт Ніжність) був меншим на 32,9-26,8%, а її концентрація – меншою на 37,5-28,6% порівняно із сортами Прем'єра і Фортуна (*Monarda fistulosa* L.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Статистичний збірник «Сільське господарство України». Державна служба статистики України, 2019. С. 80–81. URL: https: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/09/Zb_sg_2018%20.pdf
2. Свиденко Л.В., Єжов В.М. Перспективи вирощування деяких ефіроолійних культур у Степу Південному. *Вісник аграрної науки.* 2015. С. 20–24.
3. Makukha O., Markovska O., Mynkina H., Chernyshova Y. The Impact of Seeding Dates and Depth on the Productivity of Common Fennel (Foeniculum vulgare Mill.) under the Conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018. No 9 (6). P. 1075–1083.
4. Dudchenko V., Svydenko L., Markovska O., Sydiakina O. Morphobiological and Biochemical Characteristics of Monarda L. Varieties under Conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. No 21(8). P. 99–107. DOI: https://doi.org/10.12911/22998993/127093
5. Дудченко В.В., Марковська О.Є., Свиденко Л.В., Стеценко І.І. Перспективні сорти рослин Monarda L. для умов Південного Степу України. *Colloquium-journal*. Warszawa. 2020. № 29 (81). Частина 1. С. 40–43.

6. Федотов С.В. Эфирные масла монард видов *Monarda fistulosa* L., *Monarda didyma* L., *Monarda citriodora* C., их хемотипы и биологическая активность. Сборник научных трудов ГНБС. 2015. Т. 141. С. 131–147.

7. Collicutt Lynn M., Davidson Campbell G. 'Petite Delight' Monarda. *Hort science*. 1999. No 34 (1) P. 149–150.

8. Харченко В.А., Беспалько Л.В. Гинс В.К. Гинс М.С. Байков А.А. Монарда – ценный источник биологически активных соединений. *Физиология и биохимия растений*. 2015. № 1(26). С. 31–35.

9. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ, Новосибирск, 1974. 155 с

10. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник: за ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і П», 2014. 332 с.

11. Положення про реєстрацію колекцій зразків генофонду рослин у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України. Харків, 2012.

12. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Вінниця, 2015. 82 с.

13. Методи експертизи сортів рослин лікарських та ефірних олій на різницю, однорідність та стабільність. Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця, 2016. 129 с.

14. Шевчук О.М., Фесков С.А. Идентификация растений видов рода Monarda по комплексу морфологических признаков при интродукции в Никитском ботаническом саду. Бюлетень ГНБС. Ялта, 2017. С. 81–88.

15. Янченко І.А. Вплив сортових особливостей монарди двійчастої на вихід ефірної олії з рослинної сировини у Південному Степу України. *Вісник Уманського Національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 54–58.

УДК: 633.854.78
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.11

МЕТОДИ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ В ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ ЗА УМОВ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Маслійов С.В. *– д.с.-г.н.,*
професор кафедри біології та агрономії,
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка
Степанов В.В. *– аспірант кафедри біології та агрономії,*
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка
Рєзніченко С.В. *– магістрант кафедри біології та агрономії,*
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

Одним із впливових факторів, які стримують збільшення виробництва насіння соняшнику, є рослини, що засмічують його посіви, тобто бур'яни. У посівах соняшнику найшкідливішими є пізні ярі, багаторічні коренепаросткові та карантинні бур'яни. Вони різко погіршують водний, харчовий і світловий режими розвитку культурних рослин. На засмічених полях знижується ефективність добрив і зрошення, ускладнюються обробіток грунту і догляд за посівами соняшнику, збільшуються витрати паливно-мастильних матеріалів, частіше відбувається пошкодження збиральних машин, що є додатковими матеріальними витратами.

Боротьба з бур'янами має велике значення і спрямована на поліпшення системи землеробства, підвищення родючості полів, отримання найбільшої віддачі від витрачених коштів на сільськогосподарське виробництво. Типи засміченості отримують назву за характерними видами бур'янів, під час знищення яких слід застосовувати певний комплекс заходів боротьби, що дає змогу проводити чітко диференційовану боротьбу з бур'янами і завдяки цьому швидше очищати від них поля.

Зниження врожаю залежно від кількості бур'янів на посівах соняшнику може сягати 13–50%, а за суцільної засміченості навіть призвести до повної їх загибелі. Рослини-засмічувачі найчастіше є джерелами небезпечних хвороб, таких як біла гниль, фомопсис; вони також сприяють накопиченню шкідників, здатних сильно пошкоджувати або навіть знищити посіви соняшнику.

Система захисту соняшнику є підставою для розроблення диференційованих та ефективних заходів боротьби з бур'янами, тому вона має бути досить наочною і давати повне уявлення не тільки про ступінь, але і про тип засміченості.

Для порівняння ефективності контролю засміченості посівів соняшника застосовано хімічні та механічні заходи боротьби з бур'янами. Хімічний контроль бур'янів містив застосування гербіциду Трофі з нормою внесення 2,5 л/га та 1,5 л/га і гербіциду Тотал з нормами 3,0 л/га та 2,0 л/га. Механічний контроль здійснено класичними однією і двома культиваціями. Всі досліди порівнювались із контролем (без застосування будь-яких засобів видалення бур'янів).

Найефективнішим варіантом є застосування гербіциду Трофі; під час застосування гербіциду Тотал його ефективність була дещо нижчою, але залишалася на досить високому рівні. Найменш ефективним варіантом боротьби з бур'янами є технологія вирощування соняшника без гербіцидів.

Ключові слова: *соняшник, засміченість, бур'яни, малорічні бур'яни, багаторічні бур'яни, гербіциди, норма внесення, культивація, грунтово-кліматичні умови.*

Masliyov S.V., Stepanov V.V., Reznichenko S.V. Methods of weed control in sunflower crops under the conditions of Luhansk region

One of the influential factors holding back the increase in sunflower seed production is the plants that infest the crops, that is, the weeds. Late spring, perennial root and quarantine weeds are the most harmful in sunflower crops. They dramatically impair the water, food and light regimes of cultivated plants. In weed-infested fields, the efficiency of fertilizers and irrigation decreases, tillage and care for sunflower crops become more difficult, fuel and lubricant consumption increases, breakdowns and downtime of harvesting machines occur more often, and all this is an additional material cost.

Weed control plays a great role and is aimed at improving the farming system, increasing the fertility of fields, getting the greatest return on funds invested in agricultural production. Types of infestation get their name from the presence of characteristic species of weeds, for the control of which a certain complex of measures should be used. This makes it possible to carry out a clearly differentiated control of weeds and, thanks to this, to clear the fields faster.

Yield reduction, depending on the number of weeds in sunflower crops, can reach 13-50 %, and in case of total infestation, the crop can be lost completely.

Weed plants are often the sources of dangerous diseases, such as white rot, phomopsis. They also contribute to the accumulation of pests that can severely damage or even destroy crops.

The sunflower protection system is the basis for the development of differentiated and effective measures to control weeds, so it should be quite clear and give a complete picture not only of the degree but also of the type of infestation.

Chemical and mechanical weed control measures were used to compare the effectiveness of sunflower crop control. Chemical control of weeds included the use of Trophy herbicides with application rates of 2.5 l/ha and 1.5 l/ha, as well as Total herbicide with rates of 3.0 l/ha and 2.0 l/ha. Mechanical control was represented by the classic one and two cultivations. All experiments were compared with control without the use of any means of weed control.

The most effective option was the Trophy herbicide. When using the Total herbicide, the effectiveness was slightly lower but remained quite high. The least effective weed control option is herbicide-free cultivation technology.

Key words: *sunflower, weed infestation, weeds, perennial weeds, perennial weeds, herbicides, application rate, cultivation, soil and climatic conditions.*

Однією з найпопулярніших олійних культур у світі є соняшник. Україна належить до країн-лідерів із виробництва, переробки та експорту соняшника. На частку

нашої країни припадає 15% світового виробництва культури. Для збереження кількості та якості отриманого врожаю соняшника важливо мінімізувати втрати за рахунок використання сучасних технологій вирощування і застосування сучасних засобів захисту рослин.

На втрати урожайності впливають багато факторів, такі як хвороби і шкідники, але також згубного впливу надають бур'яни, здатні зменшувати врожайність до 31% і негативно впливати на вміст олії, зменшуючи його на 1,6%. Втрати, завдані бур'янами, більш ніж істотні, тому проблема їх знищення більш ніж актуальна для усієї аграрної спільноти України. Вирішення проблеми полягає у застосуванні перевірених технологій вирощування, що мають наукове обґрунтування і діють відповідно до виправданих практик, а також у використанні рекомендацій із агротехнічного та хімічного захисту рослин [1].

Під час вирощування соняшнику потрібно враховувати технологічні, біологічні та фізіологічні особливості культури. Рослина на самому початку вегетації вимагає максимально надійного захисту від бур'янів унаслідок її мінімального рівня конкурентної здатності. Гербокритичний період соняшнику становить 40-50 діб, який триває від появи сходів до утворення кошиків. Тривалий гербокритичний період зумовлений дуже повільним зростанням соняшнику на самому початку вегетації, що пояснюється біологічними особливостями, а також технологічною особливістю: унаслідок широкорядного посіву створені сприятливі умови для проростання насіння різних бур'янів у грунті [2].

Посіви соняшнику забруднюються переважно злаковими і дводольними бур'янами. Найбільшої шкоди бур'яни завдають у період розвитку під час повільного зростання [3].

За даними лабораторії боротьби з бур’янами Інституту сільського господарства степової зони НААН України та за узагальненими даними різних авторів установлено, що частота виявлення бур’янів у польових агрофітоценозах степу дозволяє визначити їх поширення у цій грунтово-кліматичній зоні за останні 100 років ведення сільськогосподарського виробництва (табл. 1 і 2) [4].

Таблиця 1

Потенційна засміченість чорноземів степу України насінням найпоширеніших малорічних бур’янів (%)

Бур’яни	**Роки:**			
	1935-1940	**1947-1961**	**1962-1985**	**1986-2011**
Амброзія полинолиста, чорнощир нетреболистий (циклахена)	0,0	0,3	2,5	5,8
Курай австралійський	14,2	5,9	1,9	0,1
Лобода біла	23,6	25,2	26,4	19,1
Мишій сизий і зелений	33,6	35,8	36,4	35,6
Наземка мала	13,2	7,9	0,9	0,3
Плоскуха звичайна	0,5	3,8	12,7	12,0
Спориш звичайний	9,1	3,5	1,6	0,4
Гірчак березковидний (фалопія)	4,0	4,1	4,8	9,2
Щириця біла	1,1	8,5	4,4	3,3
Щириця звичайна та лободовидна	0,7	5,3	10,9	14,2

Таблиця 2

Засміченість грунту у польових дослідах степової зони України багаторічними бур'янами (за показниками поширеності, у % за Раункієром)

Бур'яни	Роки:				
	1912- 1925	1936-1940	1947-1951	1952-1970	1971-2012
Березка польова	60-100	60-80	40-60	35-49	50-72
Молокан татарський	-	-	12-15	8-13	25-51
Осот рожевий польовий	80-100	60-90	50-80	30-40	55-65
Осот жовтий польовий	60-100	60-80	40-60	20-35	45-53
Пирій повзучій	80-100	40-60	20-30	16-20	9-12

Планування хімічного контролю за поширеністю бур'янів у посівах соняшнику слід здійснювати заздалегідь, ураховуючи ступінь і вид засміченості конкретної земельної ділянки. Потрібно вибирати речовини, які є найефективнішими у боротьбі з конкретними бур'янами.

Для контролю за бур'янами гербіциди можна вносити такими способами: 1) обприскуванням грунту під культивацію; 2) внесення разом із посівом насіння культур; 3) внесення до появи перших сходів соняшнику під боронування і під час появи сходів [5].

На ринку України у більш ніж достатній кількості представлені дозволені гербіциди закордонного і вітчизняного виробництва (доступні за ціною). Гербіциди ґрунтового типу слід вносити до початку сівби або ж відразу після її завершення, але до появи перших сходів. Широкий спектр їх дії гарантує ефективне запобігання шкідливого впливу однодольних і дводольных бур'янів. Результативність їх використання багато в чому залежить від наявності вологи у ґрунті та якості проведеної передпосівної обробки. Великі і тверді грудки землі збільшують площу всмоктування, тим самим знижуючи ефективність дії препарату [6].

Нині великий попит мають стійкі гібриди під технологію із застосуванням післясходових гербіцидів. За використання цих технологій можна якісно контролювати дводольні та однодольні бур'яни в посівах соняшнику [7].

Досліди проводили на кафедрі біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (ЛНУ імені Тараса Шевченка) і на землях Старобільського дослідного господарства ЛНУ імені Тараса Шевченка, розташованого в північно-центральній помірно посушливій підзоні Степової північної зони України.

Грунти дослідних ділянок – чорноземи звичайні на лісових породах із товщиною гумусового шару 65-80 см. Уміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюріним) становив 3,8-4,2%, валового азоту – 0,21-0,26 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 105-150 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 84-115 мг/кг, обмінного калію (за Чиріковим) – 81-120 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною. Об'ємна маса шару ґрунту товщиною 0-30 см становила 1,30-1,37 г/см^3, загальна шпаруватість – 49-51 %.

Уміст поглинених катіонів досягав 49-54 мг-екв. на 100 г ґрунту. Серед поглинених катіонів переважали Ca^{2+} і Mg^{2+} (95-99%) зі співвідношенням між ними 8-9:1. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слабколужною .

Найменша вологоємність (НВ) метрового шару ґрунту сягала 24-28% (357-399 мм), вологість стійкого в'янення рослин становила 12-16% (202-218 мм), об'ємна маса шару ґрунту 0-30 см – 1,30-1,37 г/см^3, загальна шпаруватість – 49-51 %.

Рельєф і ґрунтовий покрив дослідних ділянок були характерними для північно-центральної помірно посушливої підзони Степової північної зони і відрізнялися відносно високою родючістю і сприятливими умовами для вирощування соняшника.

Середня річна температура повітря становила 7,0-7,2°С. Сума активних температур повітря у травні-жовтні досягала 3100-3150°С. Середня місячна температура липня становила 22,0-23,0°С, а січня – -6,0 – -7,0°С. Абсолютний максимум температури повітря становив 40-41°С, абсолютний мінімум – -37-38°С, тривалість безморозного періоду – 170-175 днів. Річна сума опадів коливалась у межах 450-500 мм. Найбільш дощовим місяцем вважається липень (65-75 мм), а посушливим – вересень (20-25 мм). Гідротермічний коефіцієнт зволоження (ГТК) за Селяниновим становить 0,9-1,0. Імовірність суховіїв найнижча в області. Протягом теплого періоду року їхня тривалість не перевищує 35-37 днів, із них інтенсивних – не більше 3-4 днів.

Клімат теплий, посилено континентальний, із недостатнім зволоженням. Річне надходження сумарної сонячної радіації досягає 105-115 кКал/см^2, з яких 85-92 кКал/см^2 надходить протягом вегетаційного періоду. Середня річна температура повітря становить 8,0°С, середня річна сума температур більше 10°С досягає 2950-3000°С [8].

Нами були використані два види гербіцидів. Гербіцид Трофі діє на бур'яни у момент їх проростання. Більшість симптомів дії препарату проявляються у ґрунті і тому невидимі. Діюча речовина – ацетохлор (900 г/л), репаративна форма – концентрат емульсії, хімічний клас – хлорацітаніліди. Переваги використання такі: ефективний досходовий контроль найпоширеніших однорічних злакових і деяких дводольних бур'янів; тривалий період захисту; незамінний партнер для бакових сумішей у посівах соняшнику.

Гербіцид Тотал повністю знищує однорічні та багаторічні злакові і дводольні бур’яни разом із їхніми надземними і підземними частинами, зокрема кореневищем. Діючою речовиною є ізопропіламінна сіль гліфосату (480 г/л). Перевагами використання є: 1) відсутня післядія на наступні культури у сівозміні; 2) не накопичується в об'єктах навколишнього середовища; 3) можливість зменшення механічних обробок і збереження ранньовесняної вологи; 4) швидка дія.

Окрім того, для порівняння ефективності гербіцидних та негербіцидних методів боротьби з бур’янами у посівах соняшника нами були проведені досліди із застосуванням післясходової культивації і двох культивацій (післясходової і повторної) через 14 діб після першої.

Контроль бур'янів на соняшнику у посушливих умовах

За останні роки відзначається підвищення середніх температур у літній період, що супроводжується відсутністю опадів. Унаслідок таких погодних аномалій посуха стає звичним явищем для усіх регіонів нашої країни. Тому важливою та актуальною є інформація про особливості контролю за поширеністю бур'янів у посушливих умовах.

У посушливих умовах зростання деяких бур'янів і їхній метаболізм сповільнюється. Більшість однорічних бур'янів утворюють маленьку кореневу систему і можуть взагалі припинити зростання на сухому грунті. А багаторічні бур'яни, навпаки, відрізняються доброю адаптацією до посушливих умов завдяки тому, що їхня коренева система проростає більш глибоко, і рослина може отримувати вологу з нижніх шарів грунту. Така особливість не означає, що посушливі умови не впливають на багаторічні бур'яни [9].

Рослини-паразити, вегетація яких тривала в умовах посухи, утворюють менше листя і мають більш товсту кутикулу. Під час хімічного контролю слід урахувати ці особливості, адже на листя може потрапити гербіциду менше, ніж потрібно, внаслідок чого водопоглинання зменшиться.

Аналіз угрупування бур'янів під час збирання соняшника показав, що домінуючим видом є мишій сизий і куряче просо. У цей період популяції дводольних бур'янів (лободи білої, щириці звичайної, злинки канадської) складалися виключно з молодих рослин висотою до 10 см, які суттєво не впливали на продуктивність культури. Клас забур'янення залишкового угруповання бур'янів на всіх варіантах – однодольний. Задля більшої ефективності до розчину можна додати допоміжні речовини, які допоможуть проникнути у товсту кутикулу.

Підрахунок кількості бур'янів на дослідних ділянках проводили на 14-ту добу після сходів, а також на 23 і 40 добу. Найефективнішим варіантом контролю поширеності бур'янів виявилося використання гербіциду Трофі за норми використання 2,5 л/га та ефективності 92,01-94,39%, але за норми внесення 1,5 л/га ефективність значно зменшилась і становила 65,43-88,46%. Під час застосування гербіциду Тотал ефективність його була дещо меншою, ніж за використання Трофі, але залишалася на досить високому рівні – від 75,63-91,42% (за норми 3,0 л/га) до 44,75-73,96% (у разі внесення 2,0 л/га).

Найменш ефективним варіантом боротьби з бур'янами у наших дослідах виявилася негербіцидна технологія вирощування: її ефективність у разі проведення двох культивацій становила 43,5-72,91 %, а за однієї – 37,67-63,55 %.

Таблиця 3

Ефективність дії засобів боротьби з бур'янами у посівах соняшнику, %

Засоби боротьби	Термін		
	14 діб	23 доби	40 діб
Контроль (штук бур'янів)	107	338	353
Трофі (2,5 л/га)	94,39	92,01	92,91
Трофі (1,5 л/га)	82,24	88,46	65,43
Тотал (3,0 л/га)	87,85	91,42	75,63
Тотал (2,0 л/га)	72,89	73,96	44,75
Культивація 2	72,91	52,95	43,5
Культивація 1	63,55	45,14	37,67

Аналізуючи динаміку загальної забур'яненості посівів соняшника протягом вегетації, слід відмітити, що за використання обох гербіцидних методів боротьби із засміченістю полів рівень контролю поширеності бур'янів у разі застосування гербіциду Трофі і Тотал посилювався із збільшенням норми внесення препарату. Водночас варто зауважити, що ознаки фітотоксичності не виявилися на всіх дослідних варіантах посівів соняшнику.

У другій половині періоду вегетації з'явилася чітка тенденція до збільшення загального рівня присутності бур'янів. Проте фітоценотичний вплив культури та конкурентна боротьба між бур'янами призвели до пригнічення росту і розвитку рослин спільноти бур'янів.

Висновки

Нами були проведені досліди із зменшення кількості бур'янів на посівах соняшника. Наведені результати свідчать про високу ефективність гербіцидів. Вибираючи норму внесення гербіциду, потрібно враховувати видовий склад бур'янів і погодні умови. Найефективнішим варіантом виявився гербіцид Трофі з нормою внесення 2,5 л/га та ефективністю 92,01-94,39%, а за норми внесення 1,5 л/га ефективність становила 65,43-88,46%. Під час застосування гербіциду Тотал його ефективність була на

досить високому рівні – від 75,63-91,42% (за норми 3,0 л/га) до 44,75-73,96% (у разі внесення 2,0 л/га). Найменш ефективним варіантом боротьби з бур'янами є негербіцидна технологія вирощування: після проведення двох культивацій його ефективність становила 43,5-72,91%, а після однієї – 37,67-63,55 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Грицев Д. А. Особливості формування урожаю соняшника при вирощуванні за різних систем контролю забур'яненості. *Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські науки.* 2015. № 76. С. 31-39.
2. Бабенко А. І. Вплив забур'яненості на урожай та якість насіння соняшнику. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія.*2017. № 2(69). С. 90-98.
3. Курдюкова О. М., Тищук О. П. Десять найпоширеніших бур'янів степів України та їхній контроль. *Карантин і захист рослин.* 2017. № 7-9. С. 15-16.
4. Циков В.С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України. Дніпропетровськ, «Нова ідеологія», 2012. 211с.
5. Ременюк С. Гербіцидний захист соняшнику. *Пропозиція.* 2015. № 5. С. 14 – 17.
6. Сторчоус І. Особливості застосування грунтових гербіцидів. *Агробізнес сьогодні.* Січень 2015. № 1-2. С. 296-297.
7. Кочерга А. А., Клименко О. О. Застосування харнесу в посівах соняшнику. Збірник наукових праць науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу Полтавської державної аграрної академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2015 році. м. Полтава, 18-19 травня 2016 року. Полтава : РВВ ПДАА, 2016. С. 34-39.
8. Маслійов С.В., Мацай Н.Ю., Маслійов Є.С. Вплив біопрепаратів на харчові підвиди кукурудзи (монографія). ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2018. 163 с.
9. Курдюкова О.М., Мельник Н.О. Сучасні проблеми забур'янення агрофітоценозів північного Степу України. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка.* 2008. № 14. С. 67-75.

УДК 632.937.1:632.76
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.12

HARMONIA AXYRIDIS (PALLAS, 1773) В АГРОЦЕНОЗАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Медвідь Я.А. *– незалежний дослідник,*
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи - у*точнення видового складу жуків родини Coccinellidae (Latreille, 1807) в агроценозах Правобережного Лісостепу України, встановлення домінуючих видів, визначення частки Harmonia axyridis Pall.* ***Методи:*** *польовий (облік сонечок на посівах сільськогосподарських культур відповідно до загальноприйнятих методик), лабораторний (визначення видового складу кокцинелід). Дослідження проведено у 2017-2019 рр. на полях Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України» відділу захисту рослин від шкідників і хвороб (Київська область, Києво-Святошинський район, смт Чабани) та на полях відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» (Київська область, Василь-*

ківський район, с. Пшеничне). ***Результати досліджень.*** *За роки проведення досліджень в агроценозах виявлено 15 видів кокцинелід із 12 родів. Загалом виділено домінантні види - сонечко семикрапкове (Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758) і сонечко мінливе (Hippodamia variegata Goeze, 1777); до масових видів віднесено пропілею чотирнадцятикрапкову (Propylea quatuordecimpunctata Linnaeus, 1758) (зокрема на посівах пшениці озимої, конюшини, люцерни, ячменю ярого, вівса, вики ярої), сонечко жовтолобе (Scymnus frontalis Fabricius, 1787) та псіллобору двадцятидвохкрапкову (Psyllobora vigintiduopunctata Linnaeus, 1758) (на посівах конюшини), Harmonia axyridis Pall. (на посівах ячменю ярого, люцерни, ріпака озимого, моркви столової, буряка цукрового, вики ярої).* ***Висновки.*** *Частка H. axyridis Pall. в агроценозах розподілена таким чином: пшениця озима – 1,9-5,1 %, пшениця яра – 0,5 %, ячмінь ярий – 8,9 %, овес – 3,6-4,0 %, конюшина – 3,1 %, люцерна – 4,9-8,6 %, вика яра – 13,3 %, морква столова – 9,2 %, буряк цукровий – 14,0 %, гірчиця біла – 0,8 %, ріпак озимий – 10,8 %.*

Ключові слова: *видовий склад, сонечко азійське, Coccinellidae, зернові, технічні культури, кормові трави*

Medvid Ya.A. Harmonia axyridis (Pallas, 1773) in the agrocoenoses of Ukrainian Right-Bank Forest Steppe

The objective *of the research is to specify species composition of beetles of Coccinellidae family (Latreille, 1807) in the agrocoenoses of Ukrainian Right-Bank Forest Steppe, to establish the dominant species, to determine the percentage of Harmonia axyridis Pall.* ***The research methods*** *are the following: field recording of ladybirds on crops in accordance with the generally accepted methodology; laboratory method that means identification of species composition of coccinellids. Research conducted in 2017-2019 on the fields of National scientific center Institute of Agriculture of NAAS of Ukraine at the department of plant protection from pests and diseases (Kyiv region, Kyiv-Sviatoshynskyi district, town of Chabany) and Separated Subdivision of The National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Agronomic Research Station» (Kyiv region, Vasylkivskyi district, v. Pshenychne).* ***Research results.*** *During the years of research, 15 species of coccinellids from 12 genera were found in the agrocoenoses. Seven spot ladybird (Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758) and variegated lady beetle (Hippodamia variegata Goeze, 1777) were the dominant species, the mass species were also marked as fourteen spot ladybird (Propylea quatuordecimpunctata Linnaeus, 1758) on winter wheat, clover, alfalfa, spring barley, oats, spring vetch, Scymnus frontalis Fabricius, 1787 and 22-spot ladybird (Psyllobora vigintiduopunctata Linnaeus, 1758) (clover), Harmonia axyridis Pall. (spring barley, alfalfa, winter rape, garden carrot, sugar beet, spring vetch).* ***Conclusions.*** *Percentage of H. axyridis Pall. in agrocoenoses amounted to: on winter wheat –1.9-5.1 %, spring wheat – 0.5 %, spring barley – 8.9 %, oats – 3.6-4.0 %, clover – 3.1 %, alfalfa – 4.9-8.6 %, spring vetch – 13.3 %, garden carrot – 9.2 %, sugar beet – 14.0 %, white mustard – 0.8 %, winter rape – 10.8 %.*

Key words: *species composition, Asian lady beetle, Coccinellidae, cereals, technical crops, forage legumes.*

Постановка проблеми. Кокцинеліди (*Coleoptera: Coccinellidae Latreille, 1807*) є важливим складником біотопів у різноманітних кліматичних зонах. Більшість представників родини належить до хижаків і відіграють значну роль у контролі чисельності попелиць та інших фітофагів [1, с. 58].

Серед хижих комах саме кокцинеліди принесли найбільші досягнення біометоду. Із 225 випадків біологічного пригнічення шкідників, відомих у світовій практиці захисту рослин за допомогою інтродукованих ентомофагів, у 51 з них були застосовані сонечка [2, с. 192]. Яскравий приклад акліматизації кокцинелід – *Harmonia axyridis* Pallas, 1773 (сонечко азійське, гармонія мінлива, сонечко дев'ятнадцятиплямисте, або сонечко-арлекін). Оскільки гармонія є ефективним хижаком (попелиць, трипсів, кліщів, білокрилок, листоблішок), її активно інтродукували в агроценози Європи, Південної і Північної Америки [3, с. 65]. В Україні випускання *H. axyridis* Pall. проводились у 60-х роках XX століття, проте спроби її інтродукції у Чернівецькій області виявилися невдалими [4, с. 238].

Окрім корисної ролі сонечка азійського як біологічного агента під час захисту рослин, її поширення має і негативні наслідки. Гармонія знищує нешкідливих комах в агроценозах і природних угрупованнях, зокрема і кокцинелід. У деяких країнах Європи відбувається стрімке зниження чисельності місцевих сонечок, а деякі види

взагалі зникли. Установлено, що через високу плодючість і ненажерливість *H. axyridis* Pall. підриває кормову базу, вона живиться яйцями та личинками інших видів кокцинелід [5, с. 78-79]. Личинки гармонії продукують захисні видоспецифічні алкалоїдні речовини, у такий спосіб зменшуючи міжвидове хижацтво. Ці речовини теж містяться на поверхні яєць, що є стримуючим фактором їх знищення, та виділяються імаго на рослини, перешкоджаючи яйцекладці кокцинелід інших видів [6].

Harmonia axyridis Pall. – вид сонечок, схильний до масових скупчень у житлових будинках в осінньо-зимовий період. Жуки здатні кусати людей і зумовлювати алергічні реакції. Гармонія визнана у США новим шкідником бджільництва; вона завдає збитків плодівництву, виноградарству і виноробству [7, с. 25].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За літературними джерелами, з 2002 року розпочалося масове розселення *H. axyridis* Pall. усією Європою [5, с. 74]. Інвазію та поширення сонечка азійського зареєстровано у Німеччині (2002 р.) [8], Австрії (2006 р.) [9], на Піренейському півострові (2007 р.) [10], у Швеції, Данії, Чехії, Італії (2008 р.) [11], Угорщині, Румунії (2009 р.) [12], Норвегії (2010 р.) [13], Молдові [7], європейській частині Росії [14] (2013 р.), Словаччині (2014 р.) [15], на Кримському півострові (2017 р.) [16], у Великій Британії та Ірландії (2018 р.) [17].

В Україні перші природні популяції гармонії відмічені у 2009 році на Закарпатті [18] та в Києві [19, с.538]. Відтоді сонечко азійське швидко поширюється територіями; адвентивний вид виявили в Івано-Франківській і Чернігівській (2011 р.) [20, с. 286], Сумській (2013 р.) [21], Житомирській (2015 р.) [22], Чернівецькій (2016 р.) [23] областях. Розповсюдження, фенологічний облік і сезонні особливості *Harmonia axyridis* Pall. у різних регіонах України висвітлено у публікаціях О. Д. Некрасової, В. М. Титара [24], П. М. Шешурака та інших [25]; багаторічну та сезонну динаміку чисельності, прогноз акліматизації – у роботах І. В. Веріжнікової, Е. А. Шилової [3, 26], О. Д. Некрасової, В. М. Титара [27]. Досліджено вплив знижених температур на *H. axyridis* Pall. задля розроблення і вдосконалення способів зберігання і транспортування перед розселенням в агроценози [1]. Слід зазначити праці, в яких представлений фенотипічний поліморфізм [28, 29], розвиток в агроценозах Лівобережного Лісостепу [30], порівняльні особливості біології *H. axyridis* Pall. та аборигенних видів кокцинелід [31].

Аналіз огляду літератури показує, що видовий склад сонечка азійського в агроценозах є не досить вивченим, оскільки дослідження присвячені переважно його морфо-біологічним особливостям і поширенню. Визначення рівня домінування цього інвазивного виду у різних агроценозах є актуальним у сучасних умовах.

Мета дослідження – уточнення видового складу жуків родини *Coccinellidae Latr.* в агроценозах Правобережного Лісостепу України, встановлення домінуючих видів, визначення частки *Harmonia axyridis* Pall.

Матеріал і методи. Дослідження проведені у 2017-2019 рр. на полях Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України» відділу захисту рослин від шкідників і хвороб (Київська область, Києво-Святошинський район, смт Чабани) та відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» (Київська область, Васильківський район, с. Пшеничне).

Протягом вегетаційного сезону (через кожні 10 днів) обстежувалися посіви пшениці озимої та ярої, вівса, ячменю ярого, конюшини, люцерни, ріпаку озимого, гірчиці білої, вики ярої. Чисельність кокцинелід установлювали методом косіння ентомологічним сачком (за одиницю обліку прийнято 100 помахів) у чотирикратній повторності із визначенням середньої чисельності. На моркві столовій і буряку цукровому (2-го року життя) сонечок обліковували методом огляду рослин [32, 33].

Видову приналежність кокцинелід визначали у лабораторних умовах за допомогою апробованих визначників комах [34, 35].

Виклад основного матеріалу дослідження. За роки проведення дослідження на посівах сільськогосподарських культур виявлено 15 видів кокцинелід 12 родів: сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758), сонечко п'ятикрапкове (*Coccinella quinquepunctata* Linnaeus, 1758), сонечко мінливе (*Hippodamia variegata* Goeze, 1777), сонечко тринадцятикрапкове (*Hippodamia tredecimpunctata* Linnaeus, 1758), пропілея чотирнадцятикрапкова (*Propylea quatuordecimpunctata* Linnaeus, 1758), сонечко жовтолобе (*Scymnus frontalis* Fabricius, 1787), сонечко степове (*Scymnus apetzi* Mulsant, 1846), сонечко азійське (*Harmonia axyridis* Pall.) (рис. 1-3), псіллобора двадцятидвохкрапкова (*Psyllobora vigintiduopunctata* Linnaeus, 1758), сонечко шістнадцятикрапкове (*Tytthaspis sedecimpunctata* Linnaeus, 1761), сонечко двокрапкове (*Adalia bipunctata* Linnaeus, 1758), сонечко чотирнадцятиплямисте (*Coccinula quatuordecimpustulata* Linnaeus, 1758), галіція шістнадцятиплямиста (*Halyzia sedecimguttata* Linnaeus, 1758), сонечко люцернове двадцятичотирьохкрапкове (*Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* Linnaeus, 1758), сонечко дев'ятнадцятикрапкове (*Anisosticta novemdecimpunctata* Linnaeus, 1758). Частота виявлення сонечок в агроценозах представлена на табл. 1.

Рис. 1. H. axyridis Pall. var. succinea на ріпаку озимому

Рис. 2. H. axyridis Pall. var. spectabilis на буряку цукровому

Рис. 3. H. axyridis Pall. var. novemdecimsignata на виці ярій

Таблиця 1

Розподіл кокцинелід в агроценозах Правобережного Лісостепу України

Види	ННЦ «Інститут землеробства НААН України»				
	Культура				
	Пшениця озима	Пшениця яра	Овес	Конюшина	Люцерна
C. septempunctata L.	+++	+++	+++	+++	+++
C. quinquepunctata L.	++	++	+	–	+
H. variegata Gz.	+++	+++	+++	+++	+++
*H. tredecimpunctat*a L.	+	+	+	+	–
P. quatuordecimpunctata L.	+++	++	++	+++	+++
H. axyridis Pall.	++	+	++	++	++
S. frontalis F.	++	++	–	+++	++
S. apetzi Muls.	–	–	–	–	+
P. vigintiduopunctata L.	++	–	–	+++	+
T. sedecimpunctata L.	–	+	–	+	+
A. bipunctata L.	–	–	+	–	+
C. quatuordecimpustulata L.	–	–	–	+	+
H. sedecimguttata L.	+	–	–	–	–
S. vigintiquatuorpunctata L.	–	–	–	–	+
A. novemdecimpunctata L.	–	–	–	–	+

Види	Гірчиця біла	Вика яра	Морква столова	Буряк цукровий
C. septempunctata L.	+++	+++	+++	+++
C. quinquepunctata L.	–	–	++	–
H. variegata Gz.	+++	+++	+++	+++
P. quatuordecimpunctata L.	++	+++	–	–
H. axyridis Pall.	+	+++	+++	+++
S. frontalis F.	–	++	–	–
P. vigintiduopunctata L.	++	+	–	–
A. bipunctata L.	–	–	–	++

Види	ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»				
	Пшениця озима	Ячмінь ярий	Овес	Люцерна	Ріпак озимий
C. septempunctata L.	+++	+++	+++	+++	+++
C. quinquepunctata L.	++	+	–	–	–
H. variegata Gz.	+++	+++	+++	+++	+++
P. quatuordecimpunctata L.	+++	+++	+++	+++	–
H. axyridis Pall.	++	+++	++	+++	+++
S. frontalis F.	++	–	–	++	–
P. vigintiduopunctata L.	–	–	–	++	–
T. sedecimpunctata L.	–	–	–	+	–

Примітка: частота виявлення:+++ (дуже часто), ++ (звичайно), + (рідко)

Частота поширення *H. axyridis* Pall. на полях ННЦ «Інститут землеробства НААН України» коливалася від 0,5 до 14,0%. Перші імаго сонечка азійського з'являлись

у першій-другій декадах травня (на люцерні, конюшині), із третьої декади травня зафіксована їхня поява на вівсі, буряку цукровому; у першій-другій декадах червня – на пшениці озимій та ярій, моркві столовій, виці ярій; у третій декаді червня – на гірчиці білій.

В агроценозі пшениці озимої відмічено 9 видів кокцинелід, співвідношення яких становило: сонечко семикрапкове – 59,3%, мінливе – 21,1%, пропілея чотирнадцятикрапкова – 10,4%, сонечко п'ятикрапкове – 3,4%, азійське – 1,9%, жовтолобе – 1,3 %, тринадцятикрапкове – 0,5 %, галіція шістнадцятиплямиста – 0,8 %, псіллобора двадцятидвохкрапкова – 1,3 %. Середня чисельність *H. axyridis* Pall. становила 0,3-0,5 екземплярів на 100 погонних сантиметрів.

Видовий склад кокцинелід пшениці ярої нараховував 8 видів, їхній відсоток розподілився так: сонечко семикрапкове – 55,8 %, мінливе – 37,7 %, пропілея чотирнадцятикрапкова – 1,8 %, сонечко п'ятикрапкове – 1,6 %, жовтолобе – 1,7 %, шістнадцятикрапкове – 0,3 %, тринадцятикрапкове – 0,6 %, азійське – 0,5 % (за середньої чисельності 0,5 екз./100 п.с.).

На вівсі зареєстровано 7 видів сонечок, частка яких була суттєвою: сонечко семикрапкове – 49,8 %, мінливе – 43,9 %, азійське – 3,6 %, пропілея чотирнадцятикрапкова – 1,9 %, сонечко п'ятикрапкове – 0,4 %, двокрапкове – 0,2 %, тринадцятикрапкове – 0,2 %. Упродовж сезону *H. axyridis* Pall. зустрічалася з третьої декади травня по другу декаду липня, середня чисельність її була у межах 0,3-2,3 екз./100 п.с., зростання - до 1,5-2,3 екз./100 п.с. (перша декада липня).

Співвідносна частка 9 видів кокцинелід, виявлених на конюшині, становила: псіллобора двадцятидвохкрапкова – 27,0 %, сонечко семикрапкове – 18,0 %, мінливе — 17,3 %, пропілея чотирнадцятикрапкова – 24,7 %, сонечко жовтолобе – 8,1 %, азійське – 3,1 %, шістнадцятикрапкове – 0,6 %, тринадцятикрапкове – 0,2 %, чотирнадцятиплямисте – 1,0 %. Середня чисельність сонечка азійського за час проведених обліків варіювала від 0,3 до 2,0 екз./100 п.с.

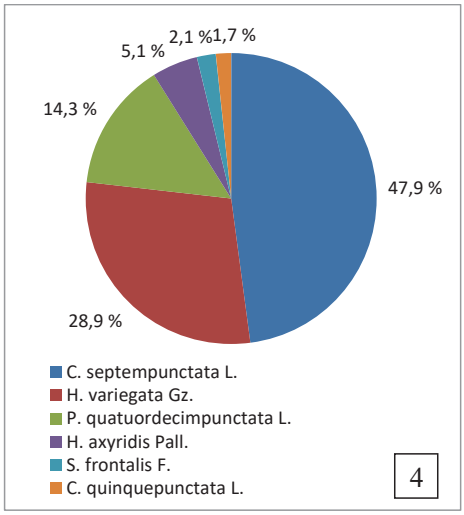
Найрізноманітніший видовий склад сонечок представлений на посіві люцерни – 13 видів, їх співвідносна частка була такою: сонечко мінливе – 36,5%, семикрапкове – 36,9 %, пропілея чотирнадцятикрапкова – 15,7 %, сонечко азійське – 4,9 %, жовтолобе – 3,6 %, п'ятикрапкове – 0,1 %, степове – 0,4 %, псіллобора двадцятидвохкрапкова – 0,9 %, сонечко чотирнадцятиплямисте – 0,2 %, люцернове двадцятичотирьохкрапкове – 0,4 %, шістнадцятикрапкове – 0,2 %, дев'ятнадцятикрапкове – 0,1 %, двокрапкове – 0,1 %. У період із першої декади травня по другу декаду серпня середня чисельність *H. axyridis* Pall. сягала від 0,3 до 2,8 екз./100 п.с., максимальна чисельність становила 2,0-2,8 екз./100 п.с.

Значна кількість сонечка азійського відзначена в агроценозі вики ярої (13,3%). Усього зареєстровано шість видів, серед яких частка сонечка семикрапкового становила 51,4 %, мінливого – 20,6 %, пропілеї чотирнадцятикрапкової – 12,8 %, сонечка жовтолобого – 1,6 %, псіллобори двадцятидвохкрапкової – 0,3 %. *H. axyridis* Pall. траплялася із першої декади червня по першу декаду липня (найнижча чисельність - 1,0 екз./100 п.с., найвища – 12,0 екз./100 п.с.).

На моркві столовій і буряку цукровому (2-го року життя) відмічено тільки чотири види кокцинелід, їхнє співвідношення становило: сонечко семикрапкове – 31,1 %, мінливе – 56,1 %, п'ятикрапкове – 3,6 %, азійське – 9,2 % за середньої чисельності 0,1-2,2 екземплярів на рослину (на посівах моркви столової); сонечко семикрапкове – 54,8 %, мінливе – 29,9 %, двокрапкове – 1,3 %, азійське – 14,0 % за середньої чисельності 0,3-1,4 екземплярів на рослину (на посівах буряка цукрового).

На гірчиці білій відмічено п'ять видів кокцинелід: сонечко семикрапкове (69,2 %), мінливе (22,6 %), пропілея чотирнадцятикрапкова (3,2 %), азійське (0,8 %, поодиноко), псіллобора двадцятидвохкрапкова (4,2 %).

Процентне співвідношення чисельності виявлених видів кокцинелід в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» представлено на рис. 4-7.



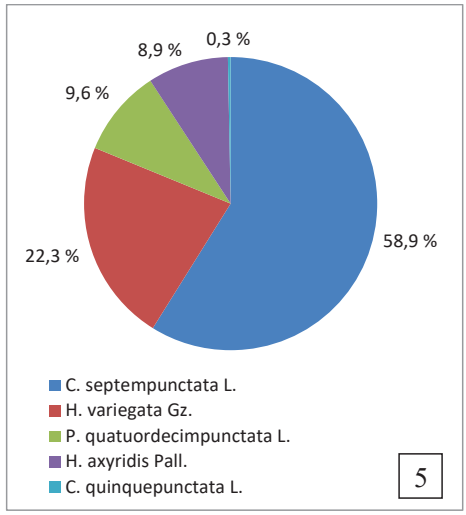


Рис. 4, 5. Процентне співвідношення видів кокцинелід на посівах пшениці озимої та ячменю ярого

В агроценозах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» частка особин сонечка азійського становила 4,0-10,8 %. У першій-другій декадах травня спостерігалася поява *H. axyridis* Pall. на посівах пшениці озимої, ячменя ярого та люцерни; у першій декаді червня – на посівах вівса та ріпаку озимого. Мінімальна чисельність сонечка азійського для всіх культур – 0,3-0,5 екз./100 п.с.; в агроценозі пшениці озимої чисельність гармонії досягала 0,8 екз./100 п.с., ячменю ярого – 1,8 екз./100 п.с., вівса та люцерни – 2,0 екз./100 п.с., ріпаку озимого – 1,0 екз./100 п.с. Видовий склад на посівах ріпаку обмежений лише трьома представниками родини: *C. septempunctata* L. (63,0 %), *H. variegata* Gz. (26,2 %), *H. axyridis* Pall. (10,8 %).

Висновки та пропозиції. Протягом 2017-2019 рр. в агроценозах пшениці озимої та ярої, вівса, ячменю ярого, люцерни, конюшини, ріпаку озимого, вики ярої, гірчиці білої, моркви столової, буряку цукрового виявлено 15 видів кокцинелід 12 родів. Загалом домінантними видами були *Coccinella septempunctata* L. і *Hippodamia variegata* Gz.; масовими видами - *Propylea quatuordecimpunctata* L. (зокрема на посівах пшениці озимої, конюшини, люцерни, ячменю ярого, вівса, вики ярої), *Scymnus frontalis* F. і *Psyllobora vigintiduopunctata* L. (на посівах конюшини), *Harmonia axyridis* Pall. (на посівах ячменю ярого, люцерни, ріпаку озимого, моркви столової, буряку цукрового, вики ярої).

В агроценозах вид *H. axyridis* Pall. розподілений таким чином: на посівах пшениці озимої його частка становила 1,9-5,1 %, пшениці ярої – 0,5 %, ячменю ярого – 8,9 %, вівсу – 3,6-4,0 %, конюшини – 3,1 %, люцерни – 4,9-8,6 %, вики ярої – 13,3 %, моркви столової – 9,2 %, буряку цукрового – 14,0 %, гірчиці білої – 0,8 %, ріпаку озимого – 10,8 %.

Зважаючи на те, що сонечко азійське є інвазивним видом на території України, його стрімке поширення і підвищення чисельності сприяє пригніченню місцевих видів кокцинелід. Перспективними є подальші дослідження, спрямовані на встановлення

рівня домінування *H. axyridis* Pall. у різноманітних агроценозах для усіх природних зон України.

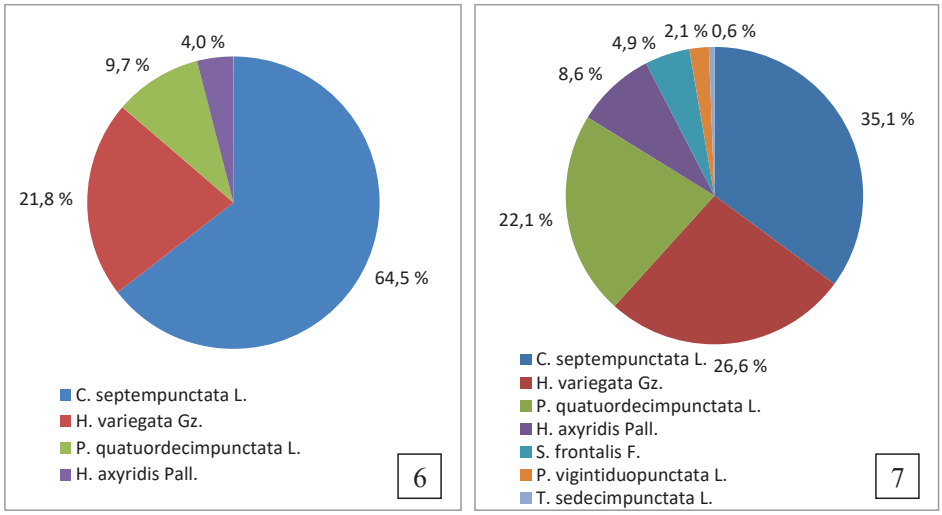


Рис. 6, 7. Процентне співвідношення видів кокцинелід на вівсі та люцерні

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Баркар В.П., Молчанова О.Д. Дослідження процесу зберігання комах родини Coccinellidae – агентів біологічного захисту сільськогосподарських рослин від шкідників. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 10. С. 57–64.
2. Тюмасева З.И. Кокцинеллиды Урала и сопредельных территорий. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2013. 248 с.
3. Верижникова И.В., Шилова Е.А. Последствия интродукции энтомофага *Harmonia axyridis* Pall. (Coleoptera, Coccinellidae) и прогнозируемый ареал его акклиматизации на Украине. *Актуальные проблемы экологии и природопользования*. Москва: РУДН, 2013. С. 65–68.
4. Воронин К.Е. Акклиматизация дальневосточного хищника тлей хармонии (*Leis axyridis* Pall.) в Предкарпатье. *Тр. ВНИИ защиты растений*. 1968. Вып. 31. С. 234–243.
5. Орлова-Беньковская М.Я. Массовое размножение божьей коровки *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) на Кавказе и возможные источники инвазии. *Российский журнал биологических инвазий*. 2014. № 3. С. 73–82.
6. Pell J.K., Baverstock J., Roy H.E. et al. Intraguild predation involving *Harmonia axyridis*: a review of current knowledge and future perspectives. *BioControl*. 2008. Vol. 53, № 1. P. 147–168.
7. Язловецкий И.Г., Суменкова В.В. Инвазия многоцветной азиатской коровки *Harmonia axyridis* в Республику Молдова: свершившийся факт. *Mediul Ambiant*. 2013. № 2. P. 19–26.
8. Klausnitzer B. *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) in Germany (Col., Coccinellidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte*. 2002. Bd. 46, Heft 3. S. 177–183.
9. Rabitsch W., Schuh R. First record of the multicoloured Asian ladybird *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) in Austria. *Beiträge zur Entomofaunistik*. 2006. Bd. 7. S. 161–164.

10. Goldarazena A., Calvo D. First record of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) from the Iberian Peninsula. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 2007. № 41. P. 437–439.

11. Brown P.M.J., Adriaens T., Bathon H. et al. *Harmonia axyridis* in Europe: spread and distribution of a non-native coccinellid. *BioControl*. 2008. Vol. 53, № 1. P. 5–21.

12. Markó V., Pozsgai G. Spread of harlequin ladybird (*Harmonia axyridis* Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) in Hungary, and the first records from Romania and Ukraine. *Növényvédelem*. 2009. Vol. 45, Part 9. P. 481–490.

13. Sæthre M.-G., Staverløkk A., Hofsvang T. The history of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) in Norway. *Proceedings of the first meeting on «Harmonia axyridis and other ladybirds»*. Engelberg, 2010. Vol. 58. P. 97–104.

14. Ukrainsky A.S., Orlova-Bienkowskaja M.Ja. Expansion of *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) to European Russia and adjacent regions. *Biological Invasions.* 2013. Vol. 16, Issue 5. P. 1003–1008.

15. Zach P., Panigaj Ľ., Honěk A. et al. The invasion history, distribution and colour pattern forms of the harlequin ladybird beetle *Harmonia axyridis* (Pall.) (Coleoptera, Coccinellidae) in Slovakia, Central Europe. *ZooKeys*. 2014. 412. P. 89–102.

16. Захаров И.А., Романов Д.А. Распространение и некоторые биологические особенности инвазивного вида *Harmonia axyridis* на Крымском полуострове. *Российский журнал биологических инвазий*. 2017. № 4. С. 54–56.

17. Brown P., Roy D., Harrower C. et al. Spread of a model invasive alien species, the harlequin ladybird *Harmonia axyridis* in Britain and Ireland. *Scientific Data*. 2018. Vol. 5.

18. Мателешко О.Ю. Перша знахідка *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) на Закарпатті. *Биоразнообразие и роль животных в экосистемах*. Днепропетровск: Лира, 2009. С. 215–216.

19. Некрасова О.Д., Титар В.М. Обнаружение божьей коровки арлекина *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) в Киеве. *Вестник зоологии*. 2009. Т. 43, № 6. С. 538.

20. Заморока А.М., Назаренко В.Ю., Сумароков А.М., Шешурак П.Н. Новые находки коровки *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) в Украине. *Вестник зоологии*. 2011. Т. 45, № 3. С. 286.

21. Мерзликин И.Р. Новые находки азиатской божьей коровки *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) в Сумской области. *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2013. С. 204–206.

22. Некрасова О.Д., Титар В.М. Находки *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) в Житомирской области. *Актуальні питання біологічної науки*. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2015. С. 180–183.

23. Смірнов Н.А. Перша знахідка сонечка *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) на території Національного природного парку «Черемоський». *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень*. Чернівці: Нац. природ. парк «Черемоський» та ін., 2016. С. 220–223.

24. Некрасова О.Д., Титар В.М. Распространение, фенооблик и сезонные особенности инвазивного вида *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) на территории Украины. *Известия Харьковского энтомологического общества*. 2016. Т. 24. Вып. 1. С. 22–30.

25. Шешурак П.Н., Назаров Н.В., Стрелец А.В. Азиатская божья коровка, или хармония изменчивая, *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) в Черниговской области (Украина). *Актуальні питання біологічної науки*. Ніжин: НДУ ім. Миколи Гоголя, 2017. С. 130–134.

26. Веріжнікова І.В. Інвазія *Harmonia axyridis* (Pall.) (Coleoptera: Coccinellidae): зростання чисельності у Київській області. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2011. № 9. С. 23–26.

27. Некрасова О.Д., Титар В.М. Многолетняя и сезонная динамика численности инвазийного вида *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) на территории

Украины. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія: біологія*. 2014. Вип. 20, № 1100. С. 159–162.

28. Некрасова О.Д., Титар В.М. О городском полиморфизме у насекомых на примере *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) Киевского мегаполиса. *Экология, эволюция и систематика животных*. Рязань: НП «Голос губернии», 2012. С. 124–125.

29. Торяник В.М., Міронець Л.П. Фенотипічний поліморфізм *Harmonia axiridis* Pall. як інвазійного виду на території села Велика Чернеччина Сумського району Сумської області. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2018. Т. 22. С. 74–79.

30. Станкевич М.Ю., Станкевич С.В., Маркіна Т.Ю. Азіатське сонечко (*Harmonia axyridis* pallas, 1773) в агроценозах ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. *InterConf*. 2020. № (26). P. 102–104.

31. Fedorenko V., Medvid Ya. The features of biology of *Harmonia axyridis* Pall. and the most common species of coccinellids in Ukraine agrocoenosis. *EUREKA: Life Sciences*. 2020. № 5. P. 21–28.

32. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. Москва: Высшая школа, 1971. 424 с.

33. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. За ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. 296 с.

34. Савойская Г.И. Кокцинеллиды: (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства). Алма-Ата: Наука, 1983. 248 с.

35. Adriaens T., Maes D. Voorlopige verspreidingsatlas van lieveheersbeestjes in Vlaanderen. Jrg. 2, nr. 1 bis. Bertram, 2004. 72 p.

УДК 631.484.54:631.5:572
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.13

ВПЛИВ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ НА ЗМІНУ ЙОГО ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗА ЗРОШЕННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Минкіна Г.О. *– к.с.-г. н.,*
доцент кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати досліджень із вивчення впливу систем обробітку ґрунту на зміну його фізичних властивостей та урожайність зерна льону олійного.

Основними завданнями нашого дослідження були такі: встановити зміну щільності складання ґрунту і його пористості залежно від заходу та глибини основного обробітку ґрунту; вивчити ріст, розвиток і врожайність льону олійного.

Щільність грунту впливає і на життєдіяльність коренів рослин, регулюючи їх поширення і визначаючи характер та рівномірність їх розвитку у кореневмісному шарі ґрунту. Вплив щільності ґрунту на рослини проявляється через їх механічний опір, аерацію, вологість і температуру.

Аналіз отриманих у польовому досліді результатів показує, що чим більше глибина розпушування ґрунту, тим вищим є діапазон коливання щільності за фазами росту і розвитку культури. Найбільш пухким до моменту дозрівання є шар ґрунту 0-10 см; його щільність на ділянках з оранкою становить 1,21 г /см^3, а на ділянках з чизелюванням – 1,23-1,24 г/см^3. Збільшення щільності у шарах грунту 10-20 см і 20-30 см до часу збирання врожаю за

обома способами обробітку має близькі величини (0,6-1,0 г/см^3 за глибини обробітку 20-22 см і 1,2-1,3 г/см^3 за глибини обробітку 28-30 см).

Результати розрахунків показали, що там, де відзначається зменшення щільності складання ґрунту, її загальна пористість є вищою. У період вегетації культури і під час збирання льону внаслідок ущільнення грунту показники його пористості знижувались; у верхньому 10-сантиметровому шарі грунту їх значення були на рівні 52,3-53,5%. Пористість шару грунту 0-30 см становила 49,2-50,0%, що за класифікацією Н.А.Качинського відповідає задовільним параметрам.

Отже, аналіз проведених досліджень дозволяє сформувати такі висновки: агрокліматичні умови Південного степу України дозволяють отримувати високі врожаї насіння і соломи льону олійного за рахунок раціонального обробітку ґрунту, оптимізації водного режиму поля та умов мінерального живлення рослин; поряд із полицевою оранкою раціональним заходом основного обробітку ґрунту під льон олійний є безполицеве розпушування чизельним плугом. Ці прийоми забезпечують оптимальну щільність складання ґрунту у період вегетації льону, задовільну шпаруватість і добру водопроникність.

Ключові слова: *обробіток грунту, льон олійний, щільність складання грунту, шпаруватість, чизельний плуг, урожайність.*

Mynkina G.O. The influence of tillage systems on the change in soil physical properties in agrophytocenoses of irrigated oil flax under the conditions of the South of Ukraine

The article presents the results of research on the influence of tillage systems on changes in the physical properties of soil and grain yield of oilseed flax.

Density affects the vital activity of plant roots, regulates their distribution, determines the nature and uniformity of development in the root layer of the soil. The influence of soil density on plants is manifested through its mechanical resistance, aeration, humidity and temperature.

Analysis of the data obtained in the field experiment shows that the greater the depth of loosening the soil, the higher the range of density fluctuations in the phases of growth and development of the crop. The most loose by the time of ripening is the soil layer 0-10 cm. Its density in areas with plowing is 1.21 g / cm3, and in areas with chiseling is 1.23-1.24 g / cm3. The increase in soil density in the layer of 10-20 cm and 20-30 cm before harvest time under both methods of cultivation has close values of 0.6-1.0 / depth of cultivation 20-22 cm / and 1.2-1.3 / depth of cultivation 28-30 cm / g / cm3.

The results of the calculations showed that where there is a decrease in soil density, its overall porosity is higher. During the growing season and the period of flax harvesting, due to soil compaction, its porosity decreased. In the upper 0-10 cm layer of soil, their values were at the level of 52.3-53.5%. The porosity of the layer 0-30 cm was 49.2-50.0%.

Thus, the analysis of the conducted research allows us to draw conclusions: agro-climatic conditions of the Southern steppe of Ukraine allow receiving high yields of seeds and straw of oil flax due to rational tillage, optimization of water regime of the field and conditions of mineral nutrition of plants; along with moldboard plowing, the rational measure of the main tillage under oil flax is moldboardless loosening with a chisel plow. These techniques provide the optimal density of soil formation during the flax growing season, satisfactory porosity and good water permeability.

Key words: *tillage, oil flax, soil density, porosity, chisel plow, yield.*

Постановка проблеми. Завданнями сучасного землеробства є найбільш продуктивне використання всіх сільськогосподарських угідь для отримання високих і сталих урожаїв, створення необхідних умов для систематичного відтворення і підвищення родючості ґрунту, раціонального використання природних і виробничих ресурсів із урахуванням оптимізації водного і поживного режимів, охорони ґрунту і навколишнього середовища загалом.

Водночас зрошувані сівозміни Півдня України та потенційні агрокліматичні ресурси використовуються не досить ефективно. В умовах регіону за зрошення є можливість введення у сівозміни олійного льону – культури з високою продуктивністю і коротким періодом вегетації. Після збирання олійного льону до настання перших осінніх заморозків залишається 100-110 днів із сумою ефективних температур 1100-1200°С. В умовах зрошення це дає можливість вирощувати у післяжнивних посівах ранньостиглі гібриди соняшнику, сорти сої, проса, гречки, а також змішані посіви кормових культур.

Однак агротехніка вирощування льону олійного на насіння в умовах Півдня України вивчена не досить повно, а в умовах зрошення вона взагалі не вивчалася. Тому наукові дослідження, спрямовані на вивчення впливу систем обробітку ґрунту на його фізичні властивості і врожайність льону олійного, є актуальними і становлять інтерес для сільськогосподарського виробництва.

Слід зазначити, що олійний льон ще не набув достатньої популярності серед українських аграріїв, що не в останню чергу можна пояснити поширеним стереотипом про його низьку врожайність і, відповідно, низьку прибутковість. Але головними причинами низької урожайності цієї культури є використання застарілих сортів, неякісного насіння і недотримання елементарних вимог технології вирощування. На нашу думку, розуміння аграріями потенціалу високої прибутковості олійного льону допоможе цій культурі посісти гідне місце у структурі посівів сільськогосподарських культур Степової і Лісостепової зон України. Ми можемо констатувати, що географія вирощування льону щороку розширюється: у минулому році його успішно вирощували у Чернігівській, Київській, Житомирській, Одеській і Миколаївській областях.

Провідна роль у вирощуванні олійного льону в Україні належить зоні, яка охоплює північно-східну і центральну частину Степу. Ця ґрунтово-кліматична зона з давнини славилася культивуванням олійного льону і високими валовими зборами його товарної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки виробництво льону олійного на Україні є недостатнім. Водночас в інших країнах господарства виконують основні вимоги агротехніки вирощування цієї культури, отримуючи високі врожаї льону олійного.

Обробіток ґрунту – важливий і найбільш затратний елемент технологій вирощування сільськогосподарських культур. У традиційних районах вирощування олійного льону його урожай значною мірою залежить від системи обробітку ґрунту, головними завданнями якої є накопичення і збереження вологи; створення сприятливих умов для грунтового живлення рослин; очищення полів від бур'янів; забезпечення доброго розвитку кореневої системи.

У сільськогосподарській літературі за питаннями способів і глибини обробітку ґрунту під посів льону олійного існують різні рекомендації. Низка авторів вважає, що кращим способом основного обробітку ґрунту є оранка плугом із передплужниками (Літвін С.Г.; Мінкевіч І.А. і ін.; Городний М.Г.; Борисоник З.В. та інші) [3, с.105].

Щодо питання обробітку ґрунту під льон І.В. Бородін констатує, що загальноприйнята система зяблевого обробітку не може відповідати вимогам льону. Автор рекомендує, враховуючи вологість ґрунту, здійснювати глибокий безполицевий обробіток.

М.Г. Городній [3,с.118] рекомендує під льон олійний проводити чотириразове лущення дисковими лущильниками. Після лущення поле вирівнюють за допомогою машин РВК. За даними Г.О. Минкіної [4,с.12], основний обробіток ґрунту під льон олійний має здійснюватись у вигляді зяблевої оранки на глибину 20-22 см.

Науковець С.А. Хілінський [8, с.24] рекомендує під час вирощування льону зяблеву оранку на глибину 20-22 см із одночасним прикочуванням грунту, що забезпечує у сприятливі роки врожай насіння до 22 ц/га.

У роботах бельгійського науковця F. Dansk відзначено зяблеву оранку на глибину 20-22 см як більш ефективну порівняно з безполицевим обробітком [11,с.71].

У роботах O. Anon O. [9,10] льон висівають у ґрунт після того, як провели оранку на зяб глибиною 20-22см. Урожай насіння у дослідах становить 10,8 ц/га.

Науковці М.І. Андрушків, М.П. Шпек М.П [1, с.67] встановили, що на легкосуглинкових окультурених ґрунтах слід під льон застосовувати полицеву оранку у комплексі з комбінованими агрегатами РБК-3 і ВІР-5,6.

Більшість передових господарств під час підготовки ґрунту під олійний льон одночасно із ранньою зяблевою оранкою вирівнюють поверхню боронами, культиваторами та отримують на таких ділянках високі врожаї.

Аналіз літературних джерел показує, що питання системи обробітку грунту під льон олійний в умовах зрошення на Півдні України є, беззаперечно, актуальними і не досить вивченими.

Постановка завдання. Метою дослідження є вивчення впливу систем обробітку ґрунту на зміну його фізичних властивостей і врожайність насіння льону олійного.

Основними завданнями дослідження є такі: встановити зміну щільності складання ґрунту та пористості залежно від заходу і глибини основного обробітку ґрунту; вивчити ріст, розвиток і врожайність льону олійного.

Виклад основного матеріалу дослідження. Обробіток ґрунту – важливий і найбільш затратний елемент технологій вирощування сільськогосподарських культур. У районах вирощування олійного льону його урожай значною мірою залежить від системи обробітку ґрунту, головними задачами якої є накопичення і збереження вологи; створення сприятливих умов грунтового живлення рослин; очищення полів від бур'янів.

У сільськогосподарській літературі щодо питання способів і глибини обробітку ґрунту під посів льону олійного існують різні рекомендації. Позитивні результати за такого способу обробітку ґрунту дає поглиблення орного шару. Отже, відомості про способи обробки ґрунту під посіви льону олійного в сільськогосподарській літературі обмежені та суперечливі. У нашій країні, зокрема в умовах південного Степу України, питання підготовки ґрунту під льон олійний не досить вивчені, особливо в умовах зрошення.

Польові досліди із вивчення систем обробітку ґрунту льону олійного проводилися на темно-каштанових слабко солонцюватих середньосуглинкових ґрунтах у зоні Інгулецького зрошуваного масиву. Ґрунтоутворююча порода – льос.

Схема польового досліду містила такі фактори і їхні варіанти: фактор А – заходи з основного обробітку ґрунту (оранка плугом ПН-3-35, чизельний обробіток плугом ПЧ-2,5); фактор Б – глибина основного обробітку ґрунту (20-22см і 28-30 см).

Механічний склад ґрунту відзначається високим умістом пилу (49-55%), що зумовлює знижену її водопроникність, сильне запливання після поливів та атмосферних опадів, високу зв′язність після висихання.

Забезпеченість орного шару ґрунту доступними поживними речовинами є середньою: вміст легкогідролізуючого азоту – 2,5, рухомого фосфору – 2,6 і обмінного калію – 26,5 мг на 100 г сухого ґрунту. Із рухомих форм поживних речовин у темно-каштановому ґрунті достатніми є тільки запаси калію.

Загалом слід зазначити, що ґрунт дослідної ділянки характеризувався задовільними агровиробничими властивостями і за правильного його обробітку, застосування добрив і зрошення забезпечуватиме високі врожаї сільськогосподарських культур.

Велику роль в отриманні високих урожаїв сільськогосподарських культур і підвищенні родючості ґрунту відіграє створення сприятливих фізичних властивостей

ґрунту, від яких залежить її повітряний, водний і поживний режими. Однією з основних фізичних властивостей ґрунту є щільність його складання – показник, який визначає величину її інтегральної пористості. Він впливає на інтенсивність і спрямованість фізичних та мікробіологічних процесів, що позначаються на мобілізації поживних речовин, їхній доступності і використанні рослинами.

Щільність впливає і на життєдіяльність коренів рослин, регулює їх поширення, визначає характер і рівномірність розвитку в кореневмісному шарі ґрунту. Вплив щільності ґрунту на рослини проявляється через їх механічний опір, аерацію, вологість і температуру.

Оптимальна щільність ґрунту – це не певна величина, а широкий інтервал значень, який для того ж самого ґрунту може змінюватися залежно від сільськогосподарської культури, фази її розвитку, особливостей вегетаційного періоду, шару ґрунту, його вологості, вмісту елементів мінерального живлення.

У польових дослідах були проведені визначення щільності складення орного шару грунту за різних заходів і глибини основного обробітку ґрунту, результати яких представлені на табл. 1.

У період сходів льону олійного щільність складання шару 0-30 см не перевищувала 1,25 г/см^3, але водночас існували деякі відмінності за варіантами досліду. Більш пухкий стан орного шару ґрунту забезпечує оранка на глибину 28-30 см. У варіантах з оранкою на глибину 20-22 см, а також із чизелюванням як на глибину 20 -22 см, так і на глибину 28-30 см ґрунт був більш ущільнений. Порівняно із глибокою оранкою цей показник був більшим відповідно на 0,03; 0,06; і 0,04 г/см^3.

Аналіз зміни щільності складення за профілем досліджуваного шару ґрунту показує, що на варіантах з обробітком (оранкою і чизелюванням) на глибину 20-22 см спостерігається значне ущільнення ґрунту в шарі 20-30 см – 1,30-1,32 г/см^3.

На час збирання льону олійного під впливом вегетаційних поливів, атмосферних опадів, а також кореневої системи рослин відбувається ущільнення ґрунту в усіх варіантах досліду. Причому величина цього показника незалежно від способу і глибини обробітку наближається до рівноважного стану. Зокрема, в шарі 0-30 см до кінця вегетації льону за варіантами різної глибини оранки щільність ґрунту становила 1,30 г/см^3, у варіантах із чизельним обробітком ґрунту перед збиранням льону порівняно з оранкою щільність збільшилася на 0,02 г / см^3.

Аналіз отриманих у польовому досліді результатів показує, що чим більшою є глибина розпушування ґрунту, тим вищим є діапазон коливання щільності за фазами росту і розвитку культури. Найбільш пухким до моменту дозрівання є шар ґрунту 0-10 см; його щільність на ділянках з оранкою становить 1,21 г /см^3, а на ділянках із чизелюванням – 1,23-1,24 г/см^3. Збільшення щільності у шарах ґрунту 10- 20 см і 20-30 см до часу збирання врожаю за обома способами обробітку має близькі величини (0,6-1,0 г/см^3 за глибини обробітку 20-22 см і 1,2-1,3 г/см^3 у разі обробітку на глибину 28-30 см).

Відомо, що між щільністю складання і загальною пористістю ґрунту існує зворотна залежність. Пористість також залежить від механічного складу і структури ґрунту, ступеню проникності коріння рослин і ходів черв'яків та землерийок. Н.А.Качинський вважав, що для культурного орного шару найкраща загальна пористість становить 55-65% обсягу ґрунту.

Таблиця 1

Динаміка щільності складання ґрунту на посівах льону олійного залежно від заходів і глибини його обробітку, г/см³

Обробіток ґрунту	Шар ґрунту, см	Термін визначення	
		за сходами культури	перед збиранням урожаю
Оранка на 20-22 см	0-10	1,15	1,21
	10-20	1,22	1,32
	20-30	1,30	1,37
	0-30	1,22	1,30
Оранка на 28-30 см	0-10	1,14	1,21
	10-20	1,21	1,33
	20-30	1,24	1,37
	0-30	1,19	1,30
Чизелювання на 20-22 см	0-10	1,19	1,23
	10-20	1,25	1,34
	20-30	1,32	1,38
	0-30	1,25	1,32
Чизелювання на 28-30 см	0-10	1,19	1,24
	10-20	1,24	1,34
	20-30	1.26	1,39
	0-30	1,23	1,32

Таблиця 2

Пористість ґрунту на посівах льону олійного залежно від прийомів і глибини його обробітку, %

Обробіток ґрунту	Шар ґрунту, см	Термін визначення	
		за сходами культури	перед збиранням урожаю
Оранка на 20-22 см	0-10	55,8	53,5
	10-20	53,1	49,2
	20-30	50,0	48,5
	0-30	53,1	50,0
Оранка на 28-30 см	0-10	56,2	53,5
	10-20	53,5	48,8
	20-30	52,3	47,3
	0-30	54,2	50,0
Чизелювання на 20-22 см	0-10	54,2	52,7
	10-20	51,9	48,5
	20-30	49,2	46,9
	0-30	51,9	49,2
Чизелювання на 28-30 см	0-10	54,2	52,3
	10-20	52,3	48,5
	20-30	51,5	46,5
	0-30	52,7	49,2

На підставі отриманих результатів за щільністю складання ґрунту і щільністю скелета, яка для темно-каштанових середньо суглинкових ґрунтів півдня України

становить 2,60 г/см^3, розрахована шпаруватість ґрунту оброблюваних шарів. Установлено, що у період сходів льону олійного пористість 0-30 см шару була досить високою і становила за варіантами досліду 51,9-54,2% (табл. 2).

Результати розрахунків показали, що там, де відзначається зменшення щільності складання ґрунту, загальна пористість її є вищою. Протягом періоду вегетації культури і збирання льону внаслідок ущільнення грунту показники його пористості знижувалися. У верхньому 0-10 см шарі грунту їхні значення були на рівні 52,3-53,5%. Пористість шару 0-30 см становила 49,2-50,0%, що за класифікацією Н.А.Качинського відповідає задовільним параметрам. Відомо, що пористість грунту має прямий вплив на її поглинання і фільтраційні властивості.

Водопроникність – одне з найважливіших властивостей грунту, особливо в умовах зрошення. Слабка водопроникність призводить до водної ерозії грунту, змивання добрив, насіння культур і навіть рослин у період вегетації.

Отже, у польових дослідах встановлено залежність водопроникності ґрунту від способу і глибини його обробітку: у варіантах з поглибленим оброблювальним шаром ґрунту збільшується його водопроникність та покращується водний режим.

Під час проведення дослідження встановлено, що глибина основного обробітку ґрунту змінювала продуктивність рослин льону олійного і підвищувала урожай його насіння.

Висновки і пропозиції. Отже, аналіз проведеного дослідження дозволяє сформулювати такі висновки: 1) агрокліматичні умови Південного степу України дозволяють отримувати високі врожаї насіння і соломи льону олійного за умов раціонального обробітку ґрунту, оптимізації водного режиму поля, мінерального живлення рослин; 2) поряд із полицевою оранкою раціональним способом основного обробітку ґрунту під льон олійний є безполицеве розпушування чизельним плугом. Ці прийоми забезпечують оптимальну щільність складання ґрунту у період вегетації льону, задовільну пористість і добру водопроникність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андрушків М.І., Шпек М.П., Вплив норм і строків внесення азоту та компазану на врожайність та якість льону-довгунця. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 1990. № 35. С. 67-69.
2. Власова О. Попит на льон відчутно зростає. *Агробізнес сьогодні.* 2019. С. 12-14.
3. Городній М.Г. Олійні та ефіроолійні культури. Київ : Урожай. 1970. С. 91-118.
4. Минкіна Г.О. Агротехнічні прийоми вирощування льону олійного при зрошенні в умовах Півдня України: автореф. дис…канд.. с.-г.наук. Херсон, 1996. 21 с.
5. Минкін М.В. Технологічний проект вирощування двох урожаїв олійних культур в рік на одній площі при зрошенні в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник.* 2021. № 119. С. 61-67.
6. Рудік О. Л. Агроекологічне обґрунтування і розробка базисних елементів технології вирощування льону олійного подвійного використання в умовах Півдня України : автореф. дис…. д-ра с.-г. наук. Херсон, 2019. 40 с.
7. Сидякіна О.В. Ефективність біодеструкторів у сучасних агротехнологіях. *Таврійський науковий вісник.* 2021. № 119. С. 123-129.
8. Хілінський С. А. Олійний льон – від 100% рентабельності та низка інших переваг. *Агроном.* 2016. С. 24-27.
9. Anon O., Linseed Q. Buide to maximising profits. 2010, 2011 (ang) .
10. Anon 0. The rog, whine and blue prospects for linseed. Agro pomist, 2016-7 (anga).

11. Dansk F. Oliehoren genopdaget afgrode. 2016. No 4. P. 71-74.
12. Fried V., Nieponborg K. Alternative fl1r sduwwachere Jtandorte. DLI-Mitt. 2018. P. 360-361.
13. Zundori, kollat der alleinanbau bei uns Chancen, Top. agrar. 2015. Vol. 6, No 5. P. 36-37.

УДК 635.1: 635.62:635.112:635.67:635.615
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.14

ВПЛИВ УЩІЛЬНЕННЯ ПОСІВІВ КАБАЧКА ТА КАВУНА НА УРОЖАЙНІСТЬ ПЛОДІВ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Семенченко О.Л. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри селекції і насінництва,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Мельник О.В. – *к.с.-г.н.,*
завідувач лабораторією адаптивного овочівництва, зберігання і стандартизації,
Інститут овочівництва і баштанництва
Національної академії аграрних наук України
Заверталюк В.Ф. *– к.с.-г.н.,*
директор,
Дніпропетровська дослідна станція Інституту овочівництва і баштанництва
Національної академії аграрних наук України
Пастухов В. І. *– д.т.н., професор,*
завідувач кафедри сільськогосподарських машин,
Державний біотехнологічний університет Міністерства освіти і науки України

У статті наведено результати лабораторних і польових досліджень із вивчення впливу ущільнення посівів овочевих і баштанних рослин, зокрема кабачка (Cucurbita pepo var.) та кавуна (Citrullus vulgaris Schrad), на урожайність товарних плодів.

Попередніми лабораторними дослідженнями встановлено, що такі рослини-донори, як кукурудза цукрова (Zéa máys L), буряк столовий (Beta vulgaris subsp.), квасоля (Phaseolus vulgaris L.), салат (Lactúca satíva L.), кріп (Anethum graveolens L.), кавун (Citrullus vulgaris Schrad), диня (Cucumis melo L.), капуста (Brassica oleracea var. Capitata), кабачок (Cucurbita pepo var.) за характером виділень були малоактивними щодо проростання насіння кабачка (у дослідженнях з кавуном) та кавуна (у досліді з кабачком): 100–105 умовних одиниць кумарину за шкалою Н.М. Матвєєва. На основі позитивного впливу (підвищення схожості насіння кабачка на 4-6%) виділено варіанти для подальших польових досліджень із такими ущільнювачами, як буряк столовий і кукурудза цукрова. На схожість насіння кавуна позитивно впливали кукурудза цукрова та кабачок (лабораторна схожість насіння підвищилася на 4 %).

Найкращими ущільнювачами для кавуна на товарні цілі є кабачок та кукурудза цукрова. Оптимальними схемами для ущільнення кабачка є такі: буряк столовий із густотою рослин 106 тис. шт./га та кукурудза цукрова з густотою рослин 14 тис. шт./га, що дозволяє одержати товарну врожайність на рівні 32,2 т/га плодів кабачка та 9,4 т/га буряка столового на пучкову продукцію, а також 2,4 т/га качанів кукурудзи цукрової молочно-воскової стиглості.

Доцільними схемами для ущільнення кавуна є такі: кабачок із густотою рослин 5 тис. шт./га та кукурудза цукрова з густотою рослин 14 тис. шт./га, що дозволяє одержати товарну врожайність на рівні 10,7 т/га плодів кавуна та 16,0 т/га плодів

кабачка, а за ущільнення кукурудзою - 2,4 т/га качанів кукурудзи цукрової молочно-воскової стиглості.

Рівень рентабельності вирощування овочево-баштанних рослин за ущільнення посівів підвищується на 20-60% та більше порівняно із загальноприйнятими технологіями вирощування.

Ключові слова: *кабачок, кавун, буряк столовий, кукурудза цукрова, урожайність, ущільнення посівів.*

Semenchenko O.L., Melnyk O.V., Zavertaliuk V.F., Pastukhov V. I. The influence of thickening of zucchini and watermelon stands on fruit yield under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine

The article shows the results of laboratory and field studies of the effect of thickening of vegetable crops and melon plants, including zucchini (Cucurbita pepo var.) and watermelon (Citrullus vulgaris Schrad), on the yield of marketable fruits.

Previous laboratory studies have shown that donor plants (sugar corn (Zéa máys L), table beets (Beta vulgaris subsp.), beans (Phaseolus vulgaris L.), lettuce (Lactúca satíva L.), dill (Anethum graveolens L.), watermelon (Citrullus vulgaris Schrad), melon (Cucumis melo L.), cabbage (Brassica oleracea var. Capitata), zucchini (Cucurbita pepo var.). by the nature of secretions were inactive against the germination of zucchini seeds (in studies with watermelon) and watermelon (in the experiment with zucchini): 100–105 conventional units of coumarin on the scale of Matveeva N. On the basis of the positive effect (increasing the germination of zucchini seeds by 4 - 6%), there were identified such options for further field research with thickeners: beets and sweet corn, respectively. The process of watermelon seeds germination was positively affected by sugar corn and zucchini (increase in laboratory germination by 4%).

The best thickeners for watermelon for commercial purposes are zucchini and sweet corn. The optimal schemes for thickening zucchini are table beets with a plant density of 106 thousand pieces/ha and sugar corn with a plant density of 14 thousand pieces/ha, which allows obtaining a marketable yield of 32.2 t/ha of zucchini fruits and 9.4 t/ha of table beets for the first harvest, and 2.4 t/ha of sugar corn cobs in milk-wax ripeness.

There are such appropriate schemes for thickening watermelon: zucchini with a plant density of 5 thousand pieces/ha and sweet corn with a plant density of 14 thousand pieces/ha, which allows obtaining a marketable yield of 10.7 t/ha of watermelon fruits and 16.0 t/ha of zucchini fruits; and for thickening with corn – 2.4 t/ha of cobs of sweet corn in milk-wax ripeness.

The level of profitability of growing vegetables and melons with the thickening of crops increases by 20 - 60% or more, compared to conventional cultivation technologies.

Key words: *zucchini, watermelon, table beet, sweet corn, yield, thickening of crops.*

Постановка проблеми. Одним із перспективних напрямів інтенсифікації овочівництва і баштанництва є більш ефективне використання біокліматичного потенціалу рослин за рахунок їх сумісних агрофітоценозів. Одночасне вирощування декількох рослин на одній площі має не тільки науковий, але і практичний інтерес для виробників, адже за вдалого підбору сумісних рослин і розроблення технологічних аспектів такого вирощування продуктивність ущільнених посівів суттєво перевищує цей показник за використання чистих посівів.

Сучасні ринкові умови спрямовані на високу якість овочевої і баштанної продукції. «Екоовочі» (органічні) впевнено займають свій сегмент ринку, адже попит на таку продукцію почав стрімко зростати, що пов’язано із прагненням споживача вживати якісну, смачну та безпечну свіжу овочеву і баштанну продукцію. У країнах ЄС органічна продукція становить 10% від загального виробництва овочів, проте за ціновою політикою ці овочі на 15% є дорожчими. В Україні виробництво екологічно безпечної продукції тільки починає набирати обертів; дослідження цього питання здійснюють науковці ІОБ НААН України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історично склалося так, що овочеві та баштанні рослини (зокрема кабачок, буряк столовий, кукурудза цукрова та кавун) здавна вирощували на одній ділянці у вигляді ущільнених посівів. Лише

на початку минулого століття посіви кожної рослини стали розміщувати на окремих полях, оскільки цьому сприяла механізація виробництва і спеціалізація за окремим видом продукції. Дрібнотоварні виробники і фермерські господарства у пошуках дешевих способів підвищення ефективності виробництва застосовують прийоми ущільнення посівів, особливо ті, які придатні для механізованого догляду та застосування засобів захисту рослин [1, с. 28; 2, с. 144; 3, с. 258]. Економічно вигідними ущільнені посіви є і з боку повного використання посівної площі та одержання додаткового прибутку від урожаю рослин-ущільнювачів. Основними перевагами ущільнених посівів є підвищення виходу сумарної продукції (основної і культури-ущільнювача), економія місця на земельній ділянці, збільшення тривалості її використання упродовж сезону. Установлено, що пригнічуючий вплив не є бажаним (ріст і розвиток рослин огірка, капусти і картоплі пригнічують рослини томату; квасолі та гороху – рослини цибулі та часнику; вегетацію томатів – рослини ріпи) [4, с. 21; 5, с. 126]. Пригнічення рослин основної культури може бути зумовлено взаємним або одностороннім затіненням, відмінностями у вимогливості до умов зростання, дією кореневих і листкових виділень. Проте існують комбінації рослин, за яких не спостерігається притінення, навпаки, вони позитивно впливають на зростання врожаю і підвищення якісних показників продукції. Густота рослин основної культури часто не відрізняється від густоти її у чистих посівах, кількість рослин ущільнювача не повинна перевищувати 30–50% від густоти рослин цієї культури у чистих посівах. У більшості випадків ущільнювач розміщують у рядках основної культури, але відомі способи ущільнення у міжряддя. Ще одним різновидом ущільнення можна вважати самоущільнення, тобто прагнення виробників загущувати посіви до певної межі [6, с. 13; 7, с. 219].

Отже, проблема розроблення технології вирощування плодів кабачка та кавуна в умовах ущільнення є актуальною, особливо для зони північного Степу України.

Постановка завдання. Завданням польових та лабораторних досліджень було встановлення сумісності вирощування овочевих і баштанних рослин в ущільнених посівах. Польові та лабораторні дослідження проведені згідно з рекомендованими методиками в овочівництві та баштанництві [8, с. 150; 9, с. 204] упродовж 2016-2018 років в умовах Дніпропетровської дослідної станції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України Дніпровського району Дніпропетровської області. Мета дослідження – впровадження у виробництво вирощування овочевих і баштанних рослин в умовах ущільнення їхніх посівів (зокрема кабачка, кавуна, буряку столового, кукурудзи цукрової) задля підвищення ефективності використання посівних площ і збільшення виходу продукції з одиниці площі.

Площа облікових ділянок кабачка становила 40 м^2, кукурудзи та буряка на пучок – 10 м^2. Повторність чотирикратна. У дослідженні вирощувалися такі сорти: кабачка – Чаклун, буряка столового – Гопак, кукурудзи цукрової – Делікатесна. Густота рослин кабачка (основної культури) становила 5 (140х140 см) та 10 (140х70 см) тис. шт. рослин/га. Густота культур-ущільнювачів була така: кукурудзи цукрової – 14 та 21 тис. шт. рослин / га, буряку столового – 78 і 106 тис. шт. рослин / га.

Площа облікових ділянок кавуна – 40 м^2, кабачка – 10 м^2. Повторність чотирикратна. У дослідженні вирощувалися такі сорти: кавуна – Фаворит, кабачка – Чаклун, кукурудзи цукрової – Делікатесна. Густота рослин кавуна (основної

культури) становила 5 (140х140 см) тис. шт. рослин/га. Густота культур-ущільнювачів була така: кукурудзи цукрової – 14 та 21 тис. шт. рослин/га, кабачка – 5 та 10 тис. шт. рослин / га.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний вилугуваний, малогумусний на суглинковому лесі. Потужність орного шару – 30 см; орний шар пилувато-грудкуватий. Ґрунтові води залягають на глибині 8–9 метрів і майже не впливають на водно-повітряний режим зони активного водообміну. Дослідження містило визначення алелопатичної взаємодії паростків кабачка (Cucurbita pepo var.) та кавуна (Citrullus vulgaris Schrad) з паростками кукурудзи цукрової (Zéa máys L.), квасолі (Phaseolus vulgaris L.), салату (Lactúca satíva L.), кропу (Anethum graveolens L.), кавуна (Citrullus vulgaris Schrad), дині (Cucumis melo L.), капусти (Brassica oleracea var. Capitata), буряка столового (Beta vulgaris subsp.) за допомогою біологічних тестів [10, с.35].

Метод біотестування містив підрахунок проростання насіння і довжини паростка у досліджуваному зразку за спільного пророщування насіння кабачка та кавуна із насінням інших овочевих рослин та порівняння із проростанням насіння кабачка та кавуна на контролі (чисте пророщування). Насінини пророщували на фільтрувальному папері у чашках Петрі діаметром 9–10 см. Оптимального зволоження досягали унаслідок додавання у чашку дистильованої води. Надалі чашки переставляли у термостат із регульованою температурою (+25°С) та освітленням, обчислювали відсоток схожості як непрямий показник ступеню алелопатичної взаємодії. Схожість визначали перший раз за пророщування на контролі 50%, а другий – для визначення лабораторної схожості (ДСТУ 4138–2002).

За показником схожості культурних рослин визначали алелопатично активні речовини у біологічній пробі шляхом перерахунку в умовні одиниці кумарину (УОК) за методикою А. М. Гродзинського [10, с.35]. Підрахунок схожості починали за проростання на контролі 50% насіння; вираховували середню схожість за варіантами та виражали її у відсотках до відповідної схожості на воді (контроль), яка становила 100%.

Під час проведення дослідження застосовували комплекс таких методів, як польовий, лабораторний, вимірювально-розрахунковий, порівняльний, математично-статистичний, а також метод системного аналізу.

Виклад основного матеріалу. Аналіз результатів дослідження показав, що рослини-донори, які вивчалися, за характером виділень є малоактивними відносно проростання насіння кабачка та кавуна. Водночас ми встановили тенденцію до незначного стимулювання їх під час пророщування: для кабачка - буряк столовий та кукурудза цукрова; для кавуна - кабачок та кукурудза цукрова (рис. 1–2). Активність алелопатично активних речовин у біологічній пробі в умовних одиницях кумарину (УОК) за А. М. Гродзинським знаходиться у межах 100–105 УКО. За шкалою Н. М. Матвєєва [11, с.98] ці рослини відносяться до алелопатично малоактивних (0–300 УОК).

За даними фенологічних спостережень ми встановили, що масові сходи кабачка з’явилися на 3-4 доби пізніше за ущільнення буряком столовим, проте за ущільнення кукурудзою цукровою ми не спостерігали затримки сходів кабачка. У досліді з кавуном столовим у польових умовах сходи кавуна з’явилися на 7–8 діб раніше за контроль (ущільнювач – кабачок), на 4–5 діб раніше за кукурудзу цукрову, що чітко вказує на позитивний стимулюючий взаємний ефект рослин (табл. 1).

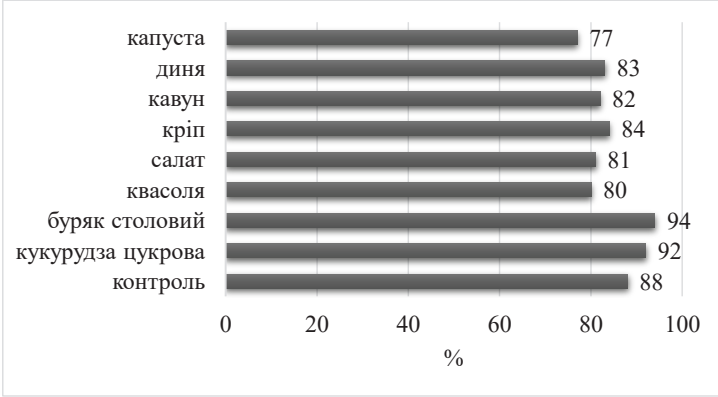


Рис. 1. Проростання насіння кабачка залежно від алелопатичної дії супутніх культур

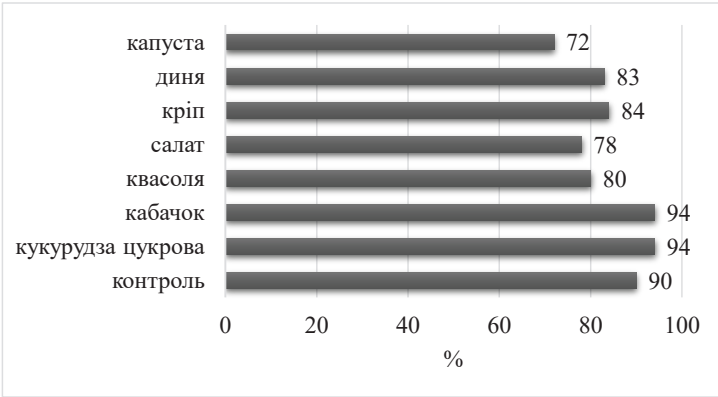


Рис. 2. Проростання насіння кавуна залежно від алелопатичної дії супутніх культур

Таблиця 1

Період від посіву до появи сходів овочевих і баштанних рослин (у середньому за 2016-2018 рр.)

Дослід	Культура	Кількість діб
Ущільнення посівів кабачка	кабачок	14-16
	буряк столовий	17-20
	кукурудза цукрова	15-17
Ущільнення посівів кавуна	кавун столовий	17-20
	кабачок	10-12
	кукурудза цукрова	13-15

Урожай плодів кабачка у середньому за 3 роки на контролі становив 33,9 т/га. За ущільнення посівів буряком столовим із густотою рослин

106 тис. шт./га середня врожайність кабачка становила 32,2 т/га; за ущільнення кукурудзою цукровою з густотою рослин 14 тис. шт./га – 32,1 т/га, що майже дорівнює показникам контрольного варіанту (на 1,7 т/га). Варіант за ущільнення буряком столовим із густотою рослин 106 тис. шт./га відзначився і найвищою середньою врожайністю коренеплодів на пучкову продукцію – 9,4 т/га; середня врожайність качанів кукурудзи цукрової без обгорток становила 2,4 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив ущільнення посіву на урожайність плодів кабачка і рослин-ущільнювачів (у середньому за 2016-2018 рр.)

№ з/п	Ущільнювач	Схема розміщення рослин ущільнювачів	Урожай		Приріст врожаю	
			плодів кабачка, т/га	ущільнювачів, т/га	т/га	%
1	Без ущільнення (контроль)		33,9	-	-	-
2	Буряк столовий	78 тис. шт./га	30,8	8,5	+5,4	+13,7
3		106 тис. шт./га	32,2	9,4	+7,7	+22,5
4	Кукурудза цукрова	14 тис. шт./га	32,1	2,4	+0,6	+6,9
5		20 тис. шт./га	31,3	2,0	-0,6	-
$НІР_{05}$, т/га			2,4			

Середня врожайність плодів кавуна за роки досліджень на контролі становила 30,6 т/га. За ущільнення кабачком із густотою рослин ущільнювача 5 тис. шт./га врожайність плодів кавуна знижувалась утричі і становила 10,7 т/га, а за ущільнення кукурудзою цукровою з густотою 14 тис. шт./га суттєвого зниження врожаю плодів кавуна не встановлено (28,9 т/га). Середня врожайність кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості качанів (без обгорток) становила 2,0 т/га, а кабачка – 12,1-16,0 т/га відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив ущільнення посіву на урожайність плодів кавуна та рослин-ущільнювачів (у середньому за 2016–2018 рр.)

№ з/п	Ущільнювач Фактор «А»	Схема розміщення рослин-ущільнювачів Фактор «В»	Урожай		Приріст врожаю	
			плодів кавуна, т/га	ущільнювачів, т/га	т/га	%
1	Без ущільнення (контроль)		30,6	-	-	-
2	Кабачок	5 тис. шт./га	10,7	16,0	+6,8	+25
3		10 тис. шт./га	8,9	12,1	-9,6	-
4	Кукурудза цукрова	14 тис. шт./га	28,9	2,4	+0,7	+2,2
5		21 тис. шт./га	27,1	2,0	-1,5	-
$НІР_{05}$, т/га			1,9			

Висновки і пропозиції. Для вирощування плодів кабачка з ущільненням посівів методом біологічних тестів установлено, що найоптимальнішими культурами-ущільнювачами є буряк столовий і кукурудза цукрова. Найкращими ущільнювачами для кавуна на товарні цілі є кабачок і кукурудза цукрова. Оптимальними схемами для ущільнення кабачка є такі: буряк столовий із густотою рослин 106 тис. шт./га та кукурудза цукрова з густотою рослин 14 тис. шт./га, що дозволяє одержати товарну врожайність на рівні 32,2 т/га плодів кабачка та 9,4 т/га буряка столового на пучкову продукцію, а також 2,4 т/га качанів кукурудзи цукрової молочно-воскової стиглості.

Доцільними схемами для ущільнення кавуна є такі: кабачок із густотою рослин 5 тис. шт./га та кукурудза цукрова з густотою рослин 14 тис. шт./га, що дозволяє одержати товарну врожайність на рівні 10,7 т/га плодів кавуна та 16,0 т/га плодів кабачка, а за ущільнення кукурудзою – 2,4 т/га качанів кукурудзи цукрової молочно-воскової стиглості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сич З.Д.Уплотнительные посевы: реальная возможность повышения эффективности. *Овощеводство.* 2015. № 12. С. 28–30.
2. Эдельштейн В.И. Овощеводство: монография. Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1953. 255 с.
3. Болотских А.С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
4. Семенченко О.Л., Заверталюк В.Ф., Богданов В.О. Вирощування кабачка за ущільнених посівів. *Вісник Уманського НУС.* 2019. № 1. С. 21–25.
5. Гродзинский А.М. Алелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев: Наукова думка, 1965. 198 с.
6. Wato T. The role of allelopathy in pest management and crop production. *Food Science and Quality Management*. 2020. Vol. 93. P. 13–21. https://doi.org/10.7176/FSQM/93-02
7. Netsere A., Mendesil E. Allelopathic effects of Parthenium hysterophorus L. aqueous extracts on soybean (Glycine max L.) and haricot bean (Phaseolus vulgaris L.) seed germination, shoot and root growth and dry matter production. *Journal of Applied Botany and Food Quality.* 2011. Vol. 84, № 2. P. 219–222. https://doi.org//ojs.openagrar.de/.../1834
8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 369 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. Київ : Наукова думка, 1973. 204 с.
11. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды. Самара : Самарское кн. изд-во, 1994. 210 с.

УДК 631.816.11
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.15

ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ЗА РІЗНИХ ДОЗ ОСНОВНОГО УДОБРЕННЯ

Фурманець О.А. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри агрохімії, грунтознавства та землеробства,
Національний університет водного господарства та природокористування

Матеріал присвячено дослідженню актуальної проблеми планування господарської та економічно ефективної схеми живлення гібридного озимого ріпаку за його вирощування на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Західного Полісся України на прикладі гібриду Лімагрейн Арсенал французької селекції. Поширення нових форм і видів комплексних добрив, розвиток селекції і технічних засобів зумовлюють потребу у проведенні постійного пошуку раціональних методик фосфорно-калійного живлення. Недостатня увага до цього питання зумовила ситуацію, коли у структурі удобрення польових культур України понад 70% валового внесення становлять мінеральні добрива азотної групи.

У статті висвітлено ефективний вплив комплексного добрива Яра Міла 16-16-16 за його внесення прямо у рядок під час посіву у дозах 100, 130 та 150 кг/га. Обґрунтовано не лише приріст врожайності ріпаку під час застосування добрива, але й істотну зміну якісних показників зерна: маси 1000 зерен, натури, олійності. Зокрема, застосування навіть мінімальної дози добрива із його досліджених доз сприяло покращенню гілкування рослин та закладці більшої кількості стручків на кожній із гілок. Окрім того, досягається приріст маси 1 000 зерен на 10-15% порівняно з контрольним варіантом. Натура зерна менш динамічно реагує на внесення припосівного удобрення, однак на варіанті із максимальною дозою також був відмічений приріст показника на 5% відносно контролю. Показник урожайності, будучи інтегральним фактором, також продемонстрував суттєвий позитивний ефект від внесення добрива Яра Міла, зокрема на варіанті з дозою 100 кг/га приріст урожайності становив 46% до контролю, а на варіанті із максимальною дозою внесення (150 кг/га) – 60%.

Отже, застосування припосівного внесення гранульованого комплексного добрива Яра Міла показало комплексний позитивний вплив на розвиток і продуктивність озимого ріпаку в умовах, що досліджувалися.

Ключові слова: *ріпак озимий, припосівне удобрення, якісні показники зерна, фосфорно-калійне живлення, приріст врожаю.*

Furmanets O.A. Productivity of winter rape on sod-podzolic soils of the Western Polissya at various doses of the main fertilizer

The material is devoted to the study of the current problem of planning economically efficient scheme of feeding hybrid winter rape in the case of its cultivation on sod-podzolic sandy soils of Western Polissya of Ukraine on the example of the hybrid Arsenal of French selection Limagrain. The spreading of new forms and types of complex fertilizers, the development of selective breeding and technical means necessitate a constant search for rational methods of phosphorus-potassium nutrition. Insufficient attention to this issue has led to a situation where in the structure of fertilizers of field crops of Ukraine more than 70% of the gross application are mineral nitrogen fertilizers.

The article highlights the effect of the complex fertilizer Yara Mila 16-16-16, when it is applied directly to the row during the rape sowing at doses of 100, 130 and 150 kg / ha. The study substantiates not only the increase in rape yield with the application of the fertilizer, but also the significant change in grain quality - weight of 1000 grains, grain-unit, oil content. Thus, the application of even the smallest of the studied doses of fertilizer helped to improve the branching of plants and the formation of more pods on each of the branches. It also increases the weight of a thousand grains by 10-15% compared to the control. The grain-unit responds less dynamically to the application of at-planting fertilizer, but the variant with the maximum dose also showed an increase of 5% relative to control. The yield indicator, being an integral factor, also illustrated a significant positive effect from the application of Yara Mila fertilizer, so

in the variant with a dose of 100 kg / ha the increase was 46% compared to the control, and in the variant with the maximum application dose (150 kg / ha) - 60 %.

Thus, the application of granular complex fertilizer Yara Mila showed a complex positive effect on the development and productivity of winter rape in the studied conditions.

Key words: *winter rape, at-planting fertilization, grain quality indicators, phosphorus-potassium nutrition, yield increase.*

Постановка проблеми. У сучасних економічних умовах популярність озимого ріпаку як виробничої культури зростає, водночас украй актуальним залишається завдання пошуку оптимальних технологічних рішень, зокрема для умов Поліської зони, де культура є ще досить новою.

Основним джерелом суттєвого підвищення насіннєвої продуктивності ріпаку озимого є сортові ресурси, які забезпечують упровадження нових більш продуктивних генотипів із високою адаптивною здатністю до конкретних агроекологічних умов вирощування [8]. Швидке та якісне розмноження насіння і його пропозиція на ринку дозволяють виробництву використовувати такі переваги нових гібридів: підвищену потенційну продуктивність, високу стабільність і пластичність, стійкість до біотичних і стресових факторів, споживчі і технологічні властивості [2].

Добір високопродуктивних нових гібридів ріпаку озимого вітчизняної та іноземної селекції і вміле пристосування біологічних особливостей виду до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування не лише підвищує врожайність (потенційну продуктивність ріпаку озимого), але і поліпшує його якість [3].

Водночас сповна реалізувати потенціал урожайності ріпаку озимого можна лише за високої ґрунтової родючості і збалансованого та оптимізованого мінерального живлення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На думку В.В. Лихочвора і В.Ф. Петриченка [4], серед агрономічних заходів саме вплив добрив на продуктивність рослин може сягати 50-60% і більше.

Сучасні гібриди ріпаку озимого мають досить високий генетичний потенціал продуктивності та якісні показники насіння, кращу здатність до гілкування, що дозволяє зменшити густоту стояння рослин.

Водночас більш розгалужені сорти рівномірно використовують світло, в них формується більша маса 1000 насінин із більшою кількістю стручків на 1 м² [9].

Численні дослідження реакції ріпаку озимого на застосування мінеральних добрив свідчать про його добру реакцію на внесення фосфорно-калійних і повних формуляцій [1, 3, 5, 7].

В умовах Західного Полісся, де переважають малопродуктивні дерново-підзолисті ґрунти із періодично промивним водним режимом, забезпечити оптимальні умови для росту рослин ріпаку озимого не завжди можливо, тому обґрунтування збалансованого мінерального живлення за мінімальних затрат є провідним завданням.

Постановка завдання. Проблема проєктування оптимальної схеми мінерального живлення озимого ріпаку за його вирощування в зоні Західного Полісся не має готового комплексного вирішення внаслідок таких кількох чинників:

- швидке оновлення генетичного матеріалу потребує постійного оновлення експериментальних відомостей;
- зона Полісся характеризується низьким потенціалом максимальної урожайності та високим ступенем агрономічних ризиків, що зумовлює необхідність проєктування економічно обґрунтованих «мінімальних» технологій;

- періодично промивний водний режим території та зональні особливості грунтового покриву (закисленість, низька поглинальна та обмінна здатність, низький уміст органічних сполук) зумовлюють варіабельність дії конкретних видів комплексних добрив навіть за однакового вмісту діючих речовин.

Останній чинник є вкрай важливим, оскільки саме він є причиною частих проблем реалізації потенційної врожайності. Саме цим зумовлена висока актуальність дослідження ефективності конкретних сучасних високотехнологічних комплексних добрив, найпоширеніших на ринку.

Із цією метою упродовж 2021 року на території Костопільського району Рівненської області (зона Західного Полісся України) на дерново-підзолистих супіщаних грунтах була закладена низка виробничих апробацій.

Загальна схема випробування:

Припосівне удобрення 130 кг/га
Припосівне удобрення 100 кг/га
Припосівне удобрення 150 кг/га
Контроль

Посів здійснювали посівним комплексом Поттінгер Террасем із одночасним внесенням гранульованого комплексного добрива Яра Міла 16-16-16 відповідно до вказаної дози. Інші види комплексних добрив під час вирощування не застосовували. На всіх варіантах випробування застосовували повне азотне живлення у формі внесення сульфату амонію 150 кг/га (у період відновлення вегетації навесні) та аміачної селітри 200 кг/га (через 14 днів після внесення сульфату амонію). Ми висівали гібрид Лімагрейн Арсенал (норма висіву 450 тисяч насінин на гектар).

Виклад основного матеріалу. Програма спостережень містила морфологічні спостереження (зокрема були помітні відмінності за висотою рослин) та кількість сформованих продуктивних гілок на одній рослині (рис. 1).

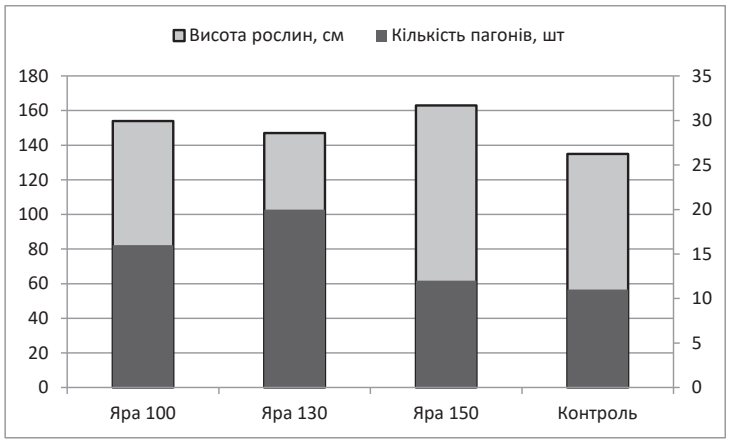


Рис. 1. Висота рослин ріпаку та кількість продуктивних пагонів перед збиранням

Одержані результати свідчать про те, що найбільшою висотою (на рівні 162 см) характеризувалися рослини у варіанті з максимальною дозою внесення добрива Яра Міла. На контролі середня висота за аналогічних умов становила 137 см. Найбільшу кількість продуктивних пагонів (20 штук) відмічено на варіанті із внесенням 130 кг добрива.

Паралельно нами проведено підрахунок середньої кількості стручків на одній рослині за варіантами (рис. 2).

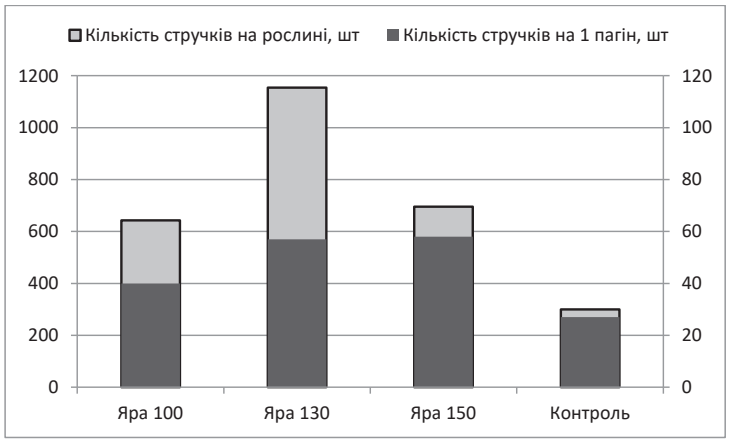


Рис. 2. Середня кількість продуктивних стручків на одній рослині, шт.

За даними обліку, максимальну кількість сформованих стручків відзначено у варіанті із внесенням 130 кг добрива, водночас приріст показника відносно контролю становив 270%. Інші варіанти також показали суттєве збільшення кількості закладених стручків відносно контролю. Отже, застосування фосфорно-калійних добрив сприяло кращому розвитку генеративних органів. Водночас кількість стручків на одному продуктивному пагоні також змінювалася, закономірно зростаючи із підвищенням дози добрива.

Ми збирали врожай 25.07.2021 р. прямим комбайнуванням із проведенням обліку врожайності та аналізом зразків насіння. Збиральна вологість насіння була в межах 9,5-10%.

Лабораторне дослідження показало суттєве варіювання маси 1000 насінин ріпаку залежно від удобрення (рис. 3).

Найбільшою масою 1000 насінин (4,95 г) характеризувався контрольний варіант, а на всіх варіантах удобрення відбулося зменшення цього показника на 0,1-0,4 г. Водночас варіанти внесення 100 та 130 кг добрива між собою суттєво не відрізнялися за показником маси 1000 насінин. Можливо така ситуація зумовлена тим, що під час внесення добрива Яра Міла рослини значно збільшили кількість сформованих стручків, а повноцінного живлення для якісного їх достигання не вистачило.

Натура зерна варіювала в межах 700-735 г/л, суттєво відрізняючись від контролю лише на варіанті із максимальною дозою мінерального добрива.

Крім того, нами проведено аналіз насіння за показником олійності (рис. 4).

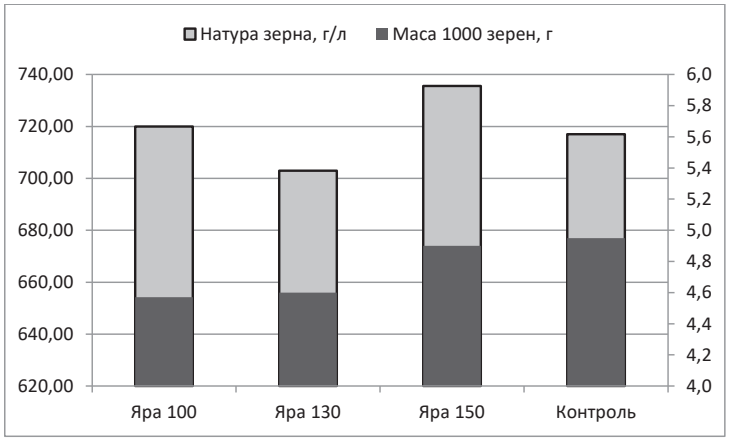


Рис. 3. Маса 1000 зерен та натура зерна ріпаку озимого за варіантами дослідження

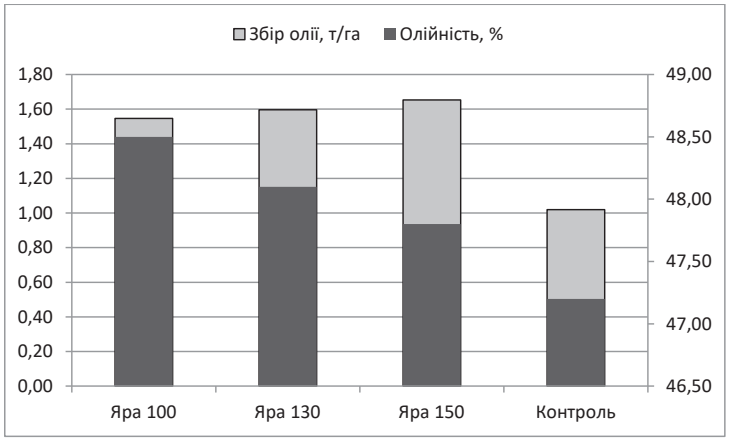


Рис. 4. Олійність і збір олії ріпаку за різного режиму удобрення

Найменшу олійність (47,2%) отримано на контрольному варіанті; за всіх схем внесення Яра Міла показник олійності був вищим порівняно з контролем, однак із підвищенням дози добрива відсотковий вміст олії зменшувався. Найвищий уміст олії спостерігався за внесення 100 кг/га добрива (48,5%), тоді як за показниками валового збору олії ситуація є іншою. На всіх варіантах внесення Яра Міла збір олії був суттєво вищим, ніж на контролі, причому цей показник підвищувався із збільшенням дози комплексного добрива. Розбіжності у динаміці показників зумовлені приростами врожайності на удобрених варіантах.

Показники урожайності за різних схем удобрення представлені на рис. 5.

Найменшою врожайністю прогнозовано характеризувався контрольний варіант – 2,25 т/га, максимальною – варіант із внесенням 150 т/га добрива Яра Міла (3,57 т/га).

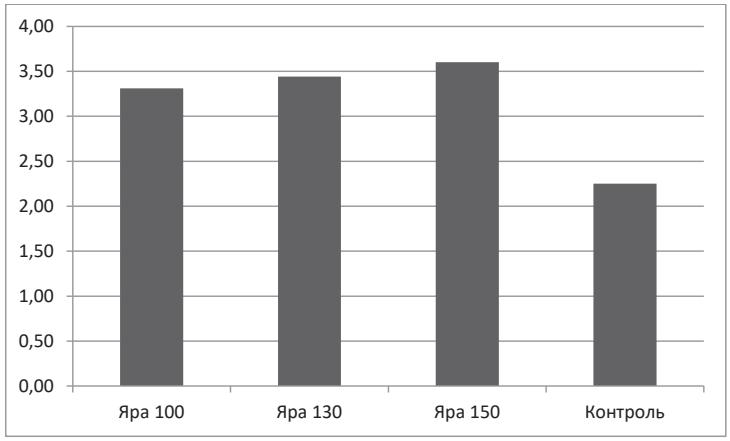


Рис. 5. Урожайність ріпаку за різного удобрення, т/га

Висновки. Отже, застосування припосівного удобрення комплексним гранульованим добривом Яра Міла 16-16-16 суттєво вплинуло на розвиток і продуктивність ріпаку озимого в умовах Західного Полісся України. Водночас приріст урожайності становив 46-60% щодо контролю залежно від дози внесення припосівного добрива. Крім того, були відмічені суттєві зміни якісних показників насіння ріпаку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Курцев В. Технологічні аспекти вирощування ріпаку. *Агробізнес сьогодні*. 2017. № 20 (363). С. 51-55.
2. Кіндрук М. О., Соколов В.М., Вишневський В.В. Насінництво з основами насіннєзнавства. Київ : Аграрна наука, 2012. 255 с.
3. Костенко Н. П. Продуктивність та адаптивність сортів і гібридів ріпаку озимого. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2011. № 2. С. 23-24.
4. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : Українські технології, 2006. 614 с.
5. Мазур В. А., Мацера О. О. Аналіз структурних елементів урожайності рослин озимого ріпаку залежно від впливу удобрення та строку посіву. *Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво.* 2018. № 9. С. 41-50.
6. Волощук О.П., Волощук І.С., Глива В.В. Наукове обґрунтування технологічних заходів вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу. Методичні рекомендації. Оброшино, 2015. 37 с.
7. Абрамик М. І. Рекомендації з вирощування озимого ріпаку. Івано-Франківськ : Ів.-Франк. ін-т АПВ УААН, 2007. С. 9-10.
8. Сорока В. І., Рудник-Іващенко О.І. Перспективи ріпаку в Україні. *Агроном*. 2012. № 2. С. 86.
9. Geisler G., Stoy A., Agron J. Untersuchungen zum Einfluss der Bestandesdichte auf des Ertragspotential von Rapspflanzen. *Crop Sc.* 1987. № 4. P. 232-240.

УДК 633.854.78. 638.16
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.16

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ПОРОДИ БДЖІЛ

Шакалій С.М. *– к.с.–г.н.,*
доцент кафедри рослинництва,
Полтавський державний аграрний університет
Сенчук Т.Ю. *– м.н.с.,*
Навчально-науковий центр «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»
Шевченко В.В. *– здобувач вищої освіти*
ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія,
Полтавський державний аграрний університет
Баган А.В. *– к.с.–г.н.,*
доцент кафедри селекції, насінництва і генетики,
Полтавський державний аграрний університет
Сенчило О.О. *– к.б.н.,*
Навчально-науковий центр «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»

Формування врожаю та його якості розглядається як процес, що відбувається на основі проходження рослиною фенологічних фаз та етапів росту і розвитку. Фази росту і розвитку та етапи органогенезу характеризуються різними вимогами до умов зовнішнього середовища. Високі врожаї соняшника можна отримати за значних запасів вологи у ґрунті, які формуються переважно за рахунок осінньо-зимових опадів у кореневмісному шарі ґрунту.

Соняшник – культура щедра: окрім насіння на олію та корми для худоби, вона є хорошим медоносом, що має істотне значення для медозбору. Із цього випливає, що запилення соняшнику бджолами підвищує не тільки кількість, але і якість врожаю. Завдяки запиленню бджолами врожайність насіння соняшнику зростає у 1,5-2 рази.

Мета дослідження - вивчення впливу порід бджіл (Українська степова та Карпатка) на формування урожайного потенціалу гібридів соняшника різних виробників України.

Найбільшу кількість насінин у кошику відмічено у 2019 році у гібриду Купава за запилення його бджолами породи Українська степова (1020 штук) та у гібриду Феномен за запилення бджолами породи Карпатська (1012 штук насінин). Найбільшу масу насіння з кошика отримано у разі запилення породою бджіл Українська степова посівів соняшника гібриду Купава у 2019 році (68,4 г). Дещо нижчі показники відмічено у гібридів Арізона (57,2 г) та Феномен (59,1 г). Під час запилення посівів соняшника Карпатською породою бджіл більша маса насіння з кошика була у гібриду Феномен (67,6 г) та Купава (66,3 г), а найменша – у гібрида Арізона (58,7 г). Гібрид Арізона у роки дослідження за запилення бджолами породи Українська степова давав урожайність від 2,7 т/га (2018 р.) до 2,8 т/га. Гібрид Купава показав дещо вищі показники - від 3,0 до 3,3 т/га, а гібрид Феномен - від 2,9 до 3,0 т/га. У разі запилення посівів соняшника породою бджіл Карпатська урожайність гібриду Арізона становила від 2,5 до 3,0 т/га, гібриду Купава – 2,8-3,0 т/га, гібриду Феномен – 3,1-3,4 т/га. За результатами проведеного дослідження кращою породою бджіл для запилення соняшника визначено Українську степову (для гібрида Купава) та Карпатську (для гібрида соняшника Феномен).

Ключові слова: *гібрид, соняшник, урожайність, маса кошика, кількість насінин, порода бджіл.*

Shakaliy S.M., Senchuk T.Yu, Shevchenko V.V., Bahan A.V., Senchylo O.O. Formation of yield potential of sunflower hybrids depending on breeds of bees

The formation of the yield and its quality is seen as a process that occurs on the basis of the plant's phenological phases and stages of growth and development. Phases of growth and development and stages of organogenesis are characterized by different requirements for environmental conditions. High yields of sunflower can be obtained with significant reserves

of moisture in the soil, which are formed mainly due to autumn-winter precipitation in the root layer of the soil.

Sunflower is a generous crop: in addition to oil seeds and fodder for livestock, it is a good honey plant, which is essential for honey collection. It follows from this that pollination of sunflower by bees increases not only the quantity but also the quality of the crop. Due to pollination by bees, the yield of sunflower seeds increases by 1.5-2 times.

The aim of the research was to study the influence of bee breeds (Ukrainian stepova and Karpatka) on the formation of the yield potential of sunflower hybrids of different Ukrainian producers.

The largest number of seeds in the capitulum we can observe in 2019 in the hybrid Kupava when pollinated by bees of the Ukrainian stepova breed - 1020 pieces, and in the hybrid Phenomenon - bees of the breed Karpatka - 1012 pieces of seeds. The highest mass of seeds from the capitulum was obtained by pollination of sunflower hybrid Kupava crops by bees of the Ukrainian stepova in 2019 (68.4 g). Slightly lower rates were in the hybrids of Arizona (57.2 g) and Phenomenon (59.1 g). When pollinating crops of sunflower by Karpatka breed of bees, a larger mass of seeds from the capitulum was in the hybrid Phenomenon - 67.6 g and Kupava - 66.3 g. And the smallest was in the hybrid Arizona - 58.7 g. Ukrainian stepova had a yield from 2.7 t / ha (2018) to 2.8 t / ha. Kupava hybrid had higher rates, which were from 3.0 to 3.3 t / ha, then the Phenomenon hybrid from 2.9 to 3.0 t / ha. When sunflower was pollinated by bees of the Karpatka breed, hybrid Arizona had a yield of 2.5 to 3.0 t / ha, Kupava - 2.8 - 3.0 t / ha, and the highest values had Phenomenon - 3.1 to 3.4 t / ha. According to the results of our research, the best breed of bees for sunflower pollination is the Ukrainian stepova for hybrid Kupava, and Karpatka - for hybrid Phenomenon.

Key words: *hybrid, sunflower, yield, capitulum weight, number of seeds, breed of bees.*

Постановка проблеми. У сільському господарстві у широкому масштабі ведуться роботи з використання різних методів прискорення процесу розвитку рослин, підвищення врожайності та якості продукції. Важливе значення у сучасних технологіях має біологізація виробництва. Однією з основних проблем вирощування соняшнику в Україні є низька та нестабільна за роками врожайність [1, 2]. За цих умов виробництво соняшнику з високорентабельного для більшості господарств часто стає збитковим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування урожаю і його якості розглядається як процес, що відбувається на основі проходження рослиною фенологічних фаз та етапів росту і розвитку. Фази росту і розвитку та етапи органогенезу характеризуються різними вимогами до умов зовнішнього середовища. Високі врожаї соняшника можна отримати за значних запасів вологи у ґрунті, що формуються переважно за рахунок осінньо-зимових опадів у кореневмісному шарі ґрунту [1].

Взаємовідносини рослин у посіві – це конкурентні взаємовпливи за використання ними факторів життя, зокрема світла, води, мінеральних сполук азоту, фосфору, калію та інших елементів. Значною мірою це визначається забезпеченістю їх факторами зовнішнього середовища в тих ґрунтово- кліматичних районах, які є сприятливими для вирощування [2].

Соняшник – перехреснозапильна культура, пилок якої переноситься з квітки на квітку комахами, переважно бджолами, а також вітром. Найбільше виділення квітками нектару, завдяки якому бджоли їх частіше відвідують, відбувається за достатніх запасів вологи у ґрунті і температурі повітря 20-25°С[3].

Бджоли є найпоширенішими запилювачами соняшнику, але є й інші комахи, які відіграють важливу роль у цьому процесі [4].

Відвідування бджолами рослин і поведінка бджіл значною мірою залежать від метеорологічних факторів, таких як вітер, опади, температура та відносна вологість. Науковці стверджують, що менша нектарна продуктивність спостерігається у квітці в суху погоду, внаслідок чого бджоли витрачають більше часу на кожний

кошик соняшнику, вертаються у вулик рідше, отже, відвідують більше рослин у польоті [5].

Кількість насінин у кошику соняшника прямо пов'язана із кількістю квіток. Можна стверджувати з високою достовірністю, що кількість квіток або кількість сформованих насінин відноситься до основних компонентів урожаю насіння [6]. Можна дійти висновку, що кількість квіток на одній рослині у культурного соняшника варіює залежно від генотипу та умов вирощування на ранніх етапах розвитку рослин до та під час бутонізації. Для забезпечення високого рівня урожайності насіння не досить мати велику кількість квіток на одній рослині та високу конкурентну здатність у посіві. Для цього рівною мірою потрібно, щоб квітки максимально запліднювалися, а потім формувалося насіння [7].

Україна є однією із провідних держав світу, які мають розвинене бджільництво. Успішний розвиток бджільництва та підвищення його продуктивності в зоні інтенсивного ведення сільськогосподарського виробництва залежать від низки чинників, із-поміж яких найбільше значення має наявність достатньої кількості різної медоносної рослинності та раціональне використання її бджолами [8].

Постановка завдання. Метою дослідження є вивчення впливу порід бджіл Українська степова і Карпатка на формування урожайного потенціалу гібридів соняшника різних виробників України.

Програмою дослідження передбачено вивчення впливу різних порід бджіл на ріст, розвиток, урожайність насіння різних гібридів соняшника протягом 2018-2020 років. Задля цього проводилися польові та виробничі досліди у господарствах ФГ «Ваці» та на приватній пасіці «Сенчук» у с. Нижні Вільшани Полтавського району Полтавської області. Лабораторні дослідження виконувались у науково-дослідній Лабораторії якості зерна ПДАУ.

У досліді вивчали вплив таких двох факторів: фактор (А) – гібриди Арізона, Купава та Феномен, фактор (В) – порода бджіл.

Варіанти у досліді розміщувалися систематично із триразовим повторенням. Структура досліду передбачала порівняння усіх варіантів повної схеми між собою, а також із фактором В. Попередник у досліді — пшениця озима. Спосіб сівби – широкорядний. Ми висівали насіння занесених до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні і рекомендованих для вирощування у Лісостеповій зоні. Виробником гібридів Арізона та Купава є фірма Syngenta. Напрям використання - олійний (52-54%). Вегетаційний період становить 110-120 днів. Гібрид має середні темпи росту на перших етапах розвитку, добру запиленість кошика, високу стабільну врожайність та олійність.

Гібрид Феномен є середньораннім, тривалість вегетаційного періоду становить 110–114 діб. Висота рослини – 210 см; кошик злегка випуклої форми діаметром 19-20 см. Гібрид має високу стійкість до вилягання та осипання. Лушпинність – до 21,0 %; маса 1000 насінин - до 55,5-56,0 г; уміст олії у насінні - 50,6 %.

Облік урожайності проводили методом поділянкового обмолоту соняшнику з наступним очищенням насіння і перерахунком на 100%-ву чистоту та на 7%-ву вологість. На посівах соняшнику із кожної ділянки відбирали по 10 рослин, одразу зважували їх із урахуванням часток окремих органів. Відібрані для аналізу рослинні зразки висушували і зберігали в паперових пакетах, а потім визначали кількість насінин у кошику та масу зерен із кошика.

Українська степова бджола – це порода бджіл, яка сформувалася в умовах степу і лісостепу. Бджола має злегка сріблясте сіре забарвлення. Бджолині сім'ї цієї породи легко виходять із ройового стану в робочий стан. Досить часто спостерігається тиха зміна маток. У цих бджіл відзначається висока стійкість до нозематозу, гнильцевих захворювань, особливо до падевого токсикозу. Бджоли добре переносять затяжні холодні зими, пристосовані до спекотного літа, водночас інтенсивно використовують навіть невеликий взяток зі степового різнотрав'я. Бджоли миролюбні, зимостійкі, інтенсивно будують стільники і добре використовують сильний взяток, особливо з білої акації, гречки, липи, соняшнику.

Бджоли Карпатської породи економно витрачають зимові запаси, дуже миролюбні, високо зимостійкі, гніздо прополісують помірно. Матки плодючі, розплід інтенсивно розвивається ранньою весною. Карпатські бджоли використовують різні типи медозборів; вони відзначаються великою завзятістю у пошуках джерел медозбору, починають мобілізаційні танці вже за 7 %-ої концентрації цукру у нектарі [9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Однією із причин низької врожайності ентомофільних культур є те, що запилення квіток медоносними бджолами, яке є важливою умовою для одержання додаткової прибавки урожаю без значних засобів і затрат праці, не введені в обов'язкові правила агротехніки. Замінити перехресне запилення квіток внесенням добрив, зрошенням або іншими засобами агротехніки неможливо. Тому бджолозапилення - не менш ефективний засіб підвищення врожайності порівняно із внесенням добрив і посівом високоякісного сортового насіння [7,10].

Відмічено, що за зміни температур навколишнього середовища спостерігається різка зміна кількості бджіл, які вилітають або залітають у вулик. У ранньовесняний період за порівняно низьких температур бджоли поступово активізуються (7,3-27,3 шт./хв.), у літній період їхній перехід до льотно- збиральної роботи є більш швидким (26,8-125,3 шт./хв.). Проте за високих температур повітря бджоли сповільнюють свою льотну активність. Отже, слід зазначити, що бджоли Української степової породи активізують свій літ уже за температури навколишнього середовища +10 ^{0}C і сповільнюють його у жарку погоду за температури +28-30^{0}C [11].

Бджолині сім'ї Української степової породи здатні продуктивно використовувати біологічні запаси пилку та нектару з рослин різних ботанічних видів [12, 13].

Водночас бджоли наділені біологічною особливістю щодо вибірковості відвідування найпривабливіших тільки для них рослин; саме ці особливості впливають на досліджувану флороспеціалізацію, яка у бджіл української степової породи спостерігається протягом усього періоду медозбору.

Кількість насінин у кошику є одним із найбільш мінливих елементів структури врожаю соняшника. Потенційна можливість соняшника формувати квітки і насіння дуже висока, але її здійснення суттєво залежить від співвідношення екологічних факторів і прийомів агротехніки [4, 13].

За роками дослідження кількість насінин змінювалась залежно як від впливу порід бджіл, так і від гібриду соняшника.

Найбільшу кількість насінин у кошику ми спостерігали у 2019 році у гібриду Купава за запилення його бджолами породи Українська степова (1020 штук) (табл. 1), та у гібрида Феномен за запилення бджолами породи Карпатська (1012 штук насінин).

Таблиця 1

Вплив породи бджіл на кількість насінин у кошику гібридів соняшника, шт.

Гібрид	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
Українська степова				
Арізона	750	865	830	815
Купава	820	1020	900	913
Феномен	805	948	870	874
Карпатська				
Арізона	720	886	810	805
Купава	795	994	890	866
Феномен	820	1012	905	912

Дещо нижчими були показники кількості насінин у кошиках гібриду Арізона (від 865 до 886 шт. насінин).

У 2020 році нами відмічено нижчі показники кількості насінин у кошику. За запилення посівів породою Українська степова показник за гібридами варіював у межах 830-900 штук насінин. У разі запилення посівів породою Карпатська кількість насінин була від 810 до 905 штук.

На показники кількості насінин у кошику у 2018 році суттєво впливали погодно-кліматичні умови. Гібрид Купава за запилення бджолами породи Українська степова мав найбільшу кількість насінин в кошику – 820 шт., а гібрид Арізона – найменшу (750 шт. насінин).

За запилення породою Карпатська більшу кількість насінин визначено у гібридів Феномен (820 шт.) та Купава (795 шт. насінин у кошику).

Середня кількість насінин у кошику найбільшою була у гібрида Купава за запилення бджолами породи Українська степова – 913 шт. насінин із кошика.

Найбільшу масу насіння з кошика отримано у разі запилення посівів соняшника породою бджіл Українська степова гібрида Купава у 2019 році (68,4 г). Дещо нижчі показники відмічено у гібридів Арізона (57,2 г) та Феномен (59,1 г). За запилення посівів соняшника Карпатською породою бджіл більшу масу насіння з кошика відзначено у гібрида Феномен (67,6 г) і Купава (66,3 г), а найменшу - у гібрида Арізона (58,7 г) (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив породи бджіл на масу насіння з кошика гібридів соняшника, г

Порода бджіл	Гібрид	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
Українська степова	Арізона	50,3	57,2	53,2	53,6
	Купава	53,1	68,4	65,1	62,2
	Феномен	51,3	63,1	59,1	57,8
Карпатська	Арізона	51,1	58,7	54,1	54,6
	Купава	53,0	66,3	59,5	59,6
	Феномен	54,5	67,6	60,1	60,7

Дещо нижчим показник маси насіння з кошика був у 2020 році та найменшим – у 2018 році.

У 2018 році за гібридами та за запиленням породами бджіл суттєвих відмінностей ми не спостерігали. Показник маси насіння з кошика був у межах від

50,3 г (у гібрида Арізона, що запилювався породою Українська степова) до 54,5 г (у гібрида Феномен, що запилювався породою Карпатська).

За середніми показниками маси насіння з кошика кращим є гібрид Купава за запилення породою бджіл Українська степова – 62,2 г.

Головним показником оцінки використання порід бджіл під час запилення гібридів соняшника є рівень його врожайності.

Урожайність як показник продуктивності соняшника є похідною величиною від чинників і умов, в яких відбувається її формування, тому коливання кожного чинника, безперечно, позначається на кінцевому показнику урожайності цієї культури.

Одержаний фактичний урожай насіння гібридів соняшника виявився різним у роки дослідження. У гібрида Арізона за роками дослідження внаслідок запилення бджолами породи Українська степова відмічено урожайність від 2,7 т/га (2018 р.) до 2,8 т/га. Гібрид Купава мав вищі показники - від 3,0 до 3,3 т/га, гібрид Феномен - від 2,9 до 3,0 т/га.

У разі запилення посівів соняшника породою бджіл Карпатська урожайність гібрида Арізона становила від 2,5 до 3,0 т/га, гібрида Купава – 2,8-3,0 т/га, гібрида Феномен – 3,1 до 3,4 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

Формування урожайності гібридів соняшника залежно від породи бджіл

Гібрид	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
Українська степова				
Арізона	2,7	2,8	2,8	2,8
Купава	3,0	3,3	3,1	3,1
Феномен	2,9	3,0	2,9	2,9
Карпатська				
Арізона	2,5	3,0	2,8	2,8
Купава	2,8	3,0	2,9	2,9
Феномен	3,1	3,4	3,2	3,2
Hip_{05}	0,3	0,4	0,2	

У середньому за роками дослідження у разі запилення бджолами породи Українська степова нами відмічено найбільшу врожайність у гібрида Купава – 3,1 т/га, а в разі запилення бджолами породи Карпатська - у гібрида Феномен (3,2 т/га).

Висновки і перспективи.

У статті наведено теоретичне і практичне обґрунтування впливу порід бджіл на формування врожайного потенціалу гібридів соняшника, що має важливе значення для вирощування соняшника в умовах Полтавської області.

За результатами проведеного дослідження кращою породою бджіл для запилення соняшника є Українська степова (для гібрида Купава), та Карпатська (для гібрида соняшника Феномен).

Задля підвищення врожайності соняшника рекомендовано використовувати породу бджіл Українська степова, яка дозволяє тримати вищу урожайність на рівні 3,0 до 3,4 т/га. Перспективою подальших досліджень є вивчення порід бджіл та їх впливу на урожайність соняшнику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шакалій С. М. Вплив бактеріальних препаратів та мікродобрива на посівні якості насіння соняшнику. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області.* 2018. Випуск 24. С. 127-135.

2. Москалюк І. В., Сакун М. М., Хамід К. О. Аналіз стану галузі бджільництва України, особливості організації охорони праці та удосконалення правил безпеки з бджолами. *Science Rise.* 2018. № 4. P. 10-13. doi: 10.15587/2313-8416.2018.129317

3. Ковальский Ю.В., Ковальская Л.Н. Особенности разведения карпатских пчел. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького.* 2016. № 18 (65). P. 60–64.

4. Kryvda M. Development of apiculture in the Zhytomyr region. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2018. Vol. 20, No 83. P. 208–211. doi:10.15421/nvlvet8340

5. Шакалій С. М., Баган А. В., Бараболя О. В. Продуктивність гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь. *Електронний журнал "Наукові доповіді НУБІП України"*. 2019. № 5 (81).

6. Кулинич І. М., Сенчук Т. Ю. Бджолозапилення як інструмент отримання якісного посівного матеріалу та сільськогосподарської продукції. Матеріали науково-практичної Інтернет-конференції *"Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур"*. Полтавська державна аграрна академія, 2021. 89 с.

7. Гречка Г., Сенчук Т. Особливості флороспеціалізації українських бджіл у лісостеповій зоні України. *Науково-виробничий журнал "Бджільництво України"*. № 1(5). URL: https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal. 2020.5.01

8. Єременко О. А. Вплив РРР на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах Південного Степу України. *НУБіП – наукові доповіді (електронне видання)*. 2016. № 1(58). 11 с. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf.

9. Мельник А. В., Говорун С. О. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах Північно-східного Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія».* 2014. Вип. 3. С. 173-175.

10. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Бакланова Т. В., Кудріна В. С., Москва І. С. Добір альтернативних соняшнику ярих олійних культур для умов південного Степу України та оптимізація їх живлення. *Наукові горизонти «Scientific Horizons».* 2019. № 9 (82). С. 27-35.

11. Чехова І. В., Чехов С. А. Аналіз виробництва олійних культур у зоні Степу. *Вісник аграрної науки.* 2016. С. 72-77.

12. Маркова Н. В. Агроекологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах південного степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2014. Вип. 1 (77). С. 133-139.

13. Овдієнко А. М., Овдієнко К. М., Корбич Н. М. Породи бджіл України. *Науково-інформаційний вісник.* 2020. Випуск 13.

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION, STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

УДК 636.034.082
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.17

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОХОДЖЕННЯ ЗА БАТЬКОМ

Ведмеденко О.В. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті розглядається дослідження впливу фактору походження за батьком корів української чорно-рябої молочної породи на їх продуктивність. Серед семи оцінених бугаїв-плідників української чорно-рябої молочної породи найвищі показники молочної продуктивності встановлено серед дочок плідника Л. Барбадос Ет Тв Тл (надій – 8 891,54 кг, молочний жир – 383,60 кг, молочний білок – 293,84 кг). Досить високу молочну продуктивність корів встановлено від бугая-плідника Р. Маркер, показники надою перевищували середні по стаду на 192,36 кг, молочного жиру – на 8,21 кг, молочного білку – на 6,55 кг. Менш продуктивними виявились дочки бугаїв-плідників Б. Джетер і К. Сталліон Тв Тл, надій який становив 7 250,06 кг і 7 951,35 кг відповідно, що на 901,38 кг або 11,1% і 200,08 кг або 2,5% відповідно менше в порівнянні із середніми показниками по стаду. Оцінка за якістю нащадків бугаїв-плідників засвідчує про наявність поліпшувачів Л. Барбадоса Ет Тв Тл і Р. Маркера за кількістю отриманого молока дочок, але за вмістом жиру виявляли несуттєвий негативний вплив. Незначними поліпшувачами за кількістю та якістю молока дочок виявились бугаї Н. Ардент Ет Тв і В.В. Екскіт. На жирність молока позитивно впливає Б. Джетер, але він за надоєм виявився погіршувачем.

Під час аналізу коефіцієнтів кореляції встановлено, що з підвищенням надою незначно збільшується вміст жиру в молоці серед корів від плідників Б. Джетер, Р. Бачелор Тв Тл і Л. Барбадос Ет Тв Тл (r = +0,01…+0,12), серед інших корів навпаки – зменшується жирність молока. Простежується закономірність зниження вмісту білку в молоці з підвищенням надою (r = -0,10…-0,40), окрім груп корів від Л. Барбадоса Ет Тв Тл і К. Сталліона Тв Тл, які характеризуються незначним збільшенням білковомолочності (r = +0,10 і +0,19 відповідно).

Установлено доцільність використовування бугаїв-плідників Р. Маркера, Н. Ардента Ет Тв, Л. Барбадоса Ет Тв Тл і В.В. Екскіта. Середня надбавка надою базисної жирності корів від цих бугаїв у порівнянні із середніми по стаду знаходиться в межах 0,47%...8,99%, що надає можливість отримати вартості додаткової основної продукції в межах 341,69…6474,80 грн у розрахунку на одну корову.

Ключові слова: *корови, вік, надій, молочний жир, молочний білок, походження, бугаї-плідники.*

Vedmedenko O.V. Milk productivity of cows of the Ukrainian black spotted dairy breed depending on paternal origin

The article examines the impact of the factor of paternal origin of the Ukrainian black spotted dairy cows on their productivity. Among the seven breeding bulls of the Ukrainian black-spotted dairy breed under study, the highest indexes of milk productivity were characteristic of the female offspring of the bull L. Barbados Et TV T (milk yield – 8 891.54 kg, milk fat – 383.60 kg, milk protein – 293.84 kg). Sufficiently high milk productivity of the cows was identified in the female offspring of the breeding bull R. Marker, the milk yields exceeded the average for the herd by 192.36 kg, milk fat – by 8.21 kg, milk protein – by 6.55 kg. The female offspring of the breeding bulls B. Jeter and K. Stallion TV T were less productive, their milk yield was 7 250.06 kg and 7 951.35 kg, respectively, that is 901.38 kg or 11.1% and 200.08 kg or 2.5% less, respectively, than the average for the herd. Evaluation of the offspring quality of the breeding bulls indicates the presence of the improvers L. Barbados Et TV Tl and R. Marker by the milk yield of the female offspring, but they had an insignificantly negative impact on the fat content. The bulls N. Ardent Et TV and V.V. Excit were insignificant improvers by the quantity and quality of the female offspring's milk. B. Jeter had a positive impact on the fat content in milk, but its impact on the milk yield was negative.

Analyzing the correlation coefficients, we found that when there is an increase in milk yield, there is a rise in the fat content of milk in the cows from the bulls B. Jeter, R. Bachelor TV T and L. Barbados Et TV T (r = + 0.01… + 0.12), on the contrary, there is a drop in the fat content of milk in other cows. There is a pattern of a decrease in protein content of milk with an increase in milk yield (r = -0.10… -0.40), except for the groups of cows from L. Barbados Et Tv Tl and K. Stallion Tv Tl, which are characterized by a slight increase in protein milk yield (r = + 0.10 and +0.19, respectively).

We found that the use of the breeding bulls R. Marker, N. Ardent Et TV, L. Barbados Et TV Tl and V.V. Eskita is efficient. The average increase in milk yield with basic fat content of the cows from these bulls in comparison with the average for the herd is in the range of 0.47%… 8.99%; that makes it possible to obtain the cost of additional basic products of 341.69… 6 474.80 UAH per cow.

Key words: *cow, age, milk yield, milk fat, milk protein, origin, breeding bulls.*

Постановка проблеми. Стан розвитку агропромислового комплексу, в тому числі і його важливого складника – галузі молочного скотарства, впливає на соціальну й економічну стабільність економічної системи [1]. Молочна продуктивність корів залежить від породи, поєднання порід, племінної цінності бугаїв-плідників, належності до лінії, довкілля, в якому реалізується генетичний потенціал тварин, тобто багатьох гено- й паратипових чинників [2; 3]. Особлива увага приділялася використанню високоцінного світового генофонду для покращення місцевих молочних порід. Такий підхід дозволив сформувати нові типи й породи за коротший термін у порівнянні з внутрішньопородною селекцією [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Правильний підбір бугая для відтворення стада є важливим і відповідальним заходом, адже спадковість плідників у генетичному поліпшенні порід надзвичайно велика, особливо на сучасному етапі селекції [5]. Установлено, що відносний вплив бугаїв-плідників на господарсько-корисні ознаки корів сягає 90–98%. Тому під час створення високопродуктивних стад доцільно використовувати бугаїв, дочки яких характеризуються високою молочною продуктивністю, скороспілістю та відповідають параметрам будови тіла [6]. Проведеними дослідженнями встановлено, що на формування та прояв ознак молочної продуктивності корів помітний вплив мали їх батьки й належність до лінії [7]. Систематична оцінка бугаїв за якістю нащадків сприяє поліпшенню стад корів у господарстві.

Постановка завдання. Одним із важливих факторів, що впливають на молочну продуктивність корів, є походження за батьком. Слід використовувати тварин-поліпшувачів, які стійко передають свої цінні показники продуктивності нащадкам. Тому метою роботи було дослідження молочної продуктивності корів української

чорно-рябої молочної породи за батьком в умовах господарства Півдня України. Продуктивність корів оцінювали за надоєм за 305 днів лактації, вмістом жиру в молоці, вмістом білку в молоці, кількістю молочного жиру, кількістю молочного білку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення кращих бугаїв-плідників за продуктивністю бажано порівнювати показники молочної продуктивності дочок різних бугаїв (табл. 1). Установлено, що в цілому стадо корів української чорно-рябої молочної породи одного з господарств Півдня України характеризувалося досить високою молочною продуктивністю та різнилося за походженням. Серед семи оцінених бугаїв-плідників української чорно-рябої молочної породи найвищі показники молочної продуктивності встановлено серед дочок плідника Л. Барбадос Ет Тв Тл (надій – 8 891,54 кг, молочний жир – 383,60 кг, молочний білок – 293,84 кг).

Таблиця 1

Оцінка бугаїв плідників за молочною продуктивністю корів української чорно-рябої молочної породи

Кличка батька	n	Надій, кг	Молочний жир, кг	Молочний білок, кг
Р. Маркер	19	8 343,79±76,24	360,12±3,25	275,94±2,51
Б. Джетер	18	7 250,06±49,02***	313,70±2,14***	239,53±1,59***
Р. Бачелор Тв Тл	28	8 125,00±79,66	350,09±3,45	268,46±2,63
Н. Ардент Ет Тв	28	8 177,21±112,85	353,50±4,83	270,46±3,72
Л. Барбадос Ет Тв Тл	24	8 891,54±89,82***	383,60±3,88***	293,84±2,97***
К. Сталліон Тв Тл	31	7 951,35±76,02	342,69±3,27	262,42±2,52
В.В. Екскіт	35	8 194,86±78,97	354,51±3,35	271,05±2,57
У середньому по стаду	232	8 151,43±85,43	351,90±3,67	269,39±2,82

Примітка: вірогідність різниці вказана в порівнянні із середніми показниками по стаду в цілому: * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.

Вірогідна перевага (P < 0,001) надою корів такої групи від середнього по стаду складає 740,11 кг або 9,1%, молочного жиру – 31,69 кг або 9,0%, молочного білку – 24,45 кг або 9,1%. У порівнянні з ровесницями різних бугаїв-плідників перевага надою була в межах 547,75…1 641,48 кг.

Досить високу молочну продуктивність корів встановлено від бугая-плідника Р. Маркер, показники надою перевищували середні по стаду на 192,36 кг, молочного жиру – на 8,21 кг, молочного білку – на 6,55 кг.

Продуктивність корів, що походили від бугаїв Р. Бачелор Тв Тл, Н. Ардент Ет Тв і В.В. Екскіт була на одному рівні, надій був у межах 8 125,00…8 194,86 кг.

Менш продуктивними виявились дочки бугаїв-плідників Б. Джетер і К. Сталліон Тв Тл, надій який становив 7 250,06 кг і 7 951,35 кг відповідно, що на 901,38 кг або 11,1% і 200,08 кг або 2,5% відповідно менше в порівнянні із середніми показниками по стаду.

Масові частки жиру й білку в молоці були в межах 4,31…4,33 % і 3,30…3,31% відповідно. Молоко корів, що походять від бугаїв Б. Джетер і В.В. Екскіт, характеризувалось найвищою жирністю – 4,33 %.

Простежується певний зв’язок між показниками продуктивності корів, які походять від різних батьків (табл. 2).

Таблиця 2

Зв'язок показників молочної продуктивності в групах корів різних генотипів (батьків)

Пара ознак	Р. Маркер	Б. Джетер	Р. Бачелор Тв Тл	Н. Ардент Ет Тв	Л. Барбадос Ет Тв Тл	К. Сталліон Тв Тл	В.В. Екскіт
Тривалість лактації – надій	+0,24	+0,48	-0,18	+0,27	-0,08	-0,10	-0,07
Тривалість лактації – вміст жиру	-0,16	+0,16	-0,24	-0,31	-0,16	-0,27	-0,29
Тривалість лактації – вміст білку	-0,18	-0,22	-0,31	-0,34	-0,36	-0,25	-0,42
Надій – вміст жиру	-0,28	+0,12	+0,07	-0,32	+0,01	-0,07	-0,32
Надій – вміст білку	-0,21	-0,40	-0,10	-0,16	+0,10	+0,19	-0,36
Вміст жиру – вміст білку	+0,87	+0,47	+0,84	+0,81	+0,82	+0,61	+0,93

Високі позитивні корелятивні зв'язки встановлено між масовими частками жиру й білку в молоці (r = +0,81…+0,93) у групах корів від більшості бугаїв-плідників, окрім Б. Джетера й К. Сталліона Тв Тл, де спостерігається середнього рівня зв'язок.

Негативні достатнього рівня зв'язки встановлено між тривалістю лактації та якісними показниками (r = -0,16…-0,36), окрім групи корів, які походять від Б. Джетера, стосовно вмісту жиру в молоці, де спостерігається незначний позитивний зв'язок (r = +0,16).

Аналізуючи коефіцієнти кореляції, встановлено, що з підвищенням надою незначно збільшується вміст жиру в молоці серед корів від плідників Б. Джетер, Р. Бачелор Тв Тл і Л. Барбадос Ет Тв Тл (r = +0,01…+0,12), від інших плідників навпаки – зменшується жирність молока.

Простежується закономірність зниження вмісту білку в молоці з підвищенням надою (r = -0,10…-0,40), окрім груп корів від Л. Барбадоса Ет Тв Тл і К. Сталліона Тв Тл, які характеризуються незначним збільшенням білковомолочності (r = +0,10 і +0,19 відповідно).

У селекційній роботі з молочною худобою важливе місце займає використання бугаїв-плідників із високою племінною цінністю, яка визначається шляхом оцінки за продуктивністю дочок у порівнянні з ровесницями (табл. 3).

Оцінка за якістю нащадків бугаїв-плідників засвідчує про наявність поліпшувачів Л. Барбадоса Ет Тв Тл і Р. Маркера за кількістю отриманого молока дочок, але за вмістом жиру виявляли несуттєвий негативний вплив.

Незначними поліпшувачами за кількістю та якістю молока дочок виявились бугаї Н. Ардент Ет Тв і В.В. Екскіт. На жирність молока позитивно впливає Б. Джетер, але він за надоєм виявився погіршувачем.

Решта бугаїв (Р. Бачелор Тв Тл і К. Сталліон Тв Тл) оцінені як погіршувачі за всіма показниками, але незначного рівня.

Проаналізовано найбільш вдале використання різних бугаїв-плідників в умовах господарства щодо отримання вартості додаткової основної продукції (табл. 4).

Таблиця 3

Характеристика бугая-плідника за племінною цінністю

Кличка батька	Відсоткове відношення дочок до ровесниць, %		Різниця дочок і ровесниць, кг	
	надій	вміст жиру	надій, кг	вміст жиру, %
Р. Маркер	103,03	99,96	245,45	-0,002
Б. Джетер	87,55	100,22	-1030,57	0,010
Р. Бачелор Тв Тл	99,88	99,73	-9,80	-0,012
Н. Ардент Ет Тв	100,63	100,17	51,11	0,007
Л. Барбадос Ет Тв Тл	111,05	99,88	884,50	-0,005
К. Сталліон Тв Тл	97,40	99,77	-212,39	-0,010
В.В. Екскіт	100,88	100,27	71,70	0,012

Таблиця 4

Вартість додаткової основної продукції залежно від генотипу корів

Кличка бугая-плідника	Надій за 305 днів, кг	Надій базисної жирності, кг	Середня надбавка на корову, %	Вартість додаткової основної продукції, грн
Р. Маркер	8 343,79	10 593,77	2,34	1 683,11
Б. Джетер	7 250,06	9 226,05	-10,88	-7 836,22
Р. Бачелор Тв Тл	8 125,00	10 296,22	-0,54	-387,86
Н. Ардент Ет Тв	8 177,21	10 401,04	0,47	341,69
Л.Барбадос Ет Тв Тл	8 891,54	11 282,23	8,99	6 474,80
К.Сталліон Тв Тл	7 951,35	10 079,51	-2,63	-1 896,14
В.В. Екскіт	8 194,86	10 432,95	0,78	563,78
Середнє по стаду	8 151,43	10 351,95	-	-

Установлена доцільність і надалі використовувати таких бугаїв-плідників, як Р. Маркер, Н. Ардент Ет Тв, Л. Барбадос Ет Тв Тл і В.В. Екскіт. Середня надбавка надою базисної жирності корів від цих бугаїв у порівнянні із середніми по стаду знаходиться в межах 0,47%...8,99%, що надає можливість отримати вартості додаткової основної продукції в межах 341,69…6 474,80 грн у розрахунку на одну корову.

Висновки і пропозиції. Отже, з метою поліпшення продуктивних ознак корів окрім дотримання оптимальних умов годівлі й утримання тварин бажано інтенсивніше використовувати бугаїв Р. Маркера, Н. Ардента Ет Тв, Л.Барбадоса Ет Тв Тл і В.В. Екскіта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Політрава Л.А., Балабанова І.О. Особливості технології виробництва і переробки молока в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Торговий дім» Долинське» Чаплинського району Херсонської області. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Херсон, 2020. Вип. 113. С. 148–152.

2. Хмельничий Л.М., Вечорка В.В. Генотипові та паратипові чинники впливу на ознаки молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип. 7 (26). С. 87–90.

3. Войтенко С.Л., Карунна Т.І., Шаферівський Б.С., Желізняк І.М. Вплив генотипових та паратипових факторів на реалізацію молочної продуктивності корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2019. Вип. 1–2 (36–37). С. 21–26.

4. Папакіна Н.С. Архангельська М.В., Кушнеренко В.Г. Зв'язок сервіс-періоду з молочною продуктивністю корів ДП ДГ «Асканійське». *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки.* Херсон : Вид. дім «Гельветика», 2019. Вип. 105. С. 180–185.

5. Іляшенко Г.Д. Формування господарськи корисних ознак корів залежно від походження за батьком. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 54. С. 50–58.

6. Олешко В.П. Ефективність використання бугаїв-плідників у племінних стадах молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. 2010. Вип. 44. С. 135–139.

7. Даньків В.Я., Дяченко О.Б., Когут М.І. Продуктивність корів-первісток симентальської комбінованої (молочно-м'ясної) породи залежно від походження за батьком. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2018. Вип. 64. С. 155–161.

УДК 636.01.04:636.7
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.18

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СЛУЖБОВИХ СОБАК ПІД ЧАС ОПЕРАТИВНО-РОЗШУКОВИХ ТА ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ

Євстафієва Ю.М. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва та кінології,
Подільський державний аграрно-технічний університет
Бучковська В.І. *– к.с.-г.н.,*
асистент кафедри технології виробництва продукції тваринництва та кінології,
Подільський державний аграрно-технічний університет

У статті наведено результати теоретичного дослідження питання правил використання службових собак під час оперативно-розшукових і профілактичних заходів. Собака завжди був і залишиться найкращим другом, надійним і вірним помічником свого господаря. У глибоку давнину люди одомашнили його й навчили виконувати різноманітні робочі команди. Сторожові собаки допомагають людям пересуватися важко прохідною місцевістю та перевозять необхідні вантажі. Також собак застосовують як сторожових, для охорони стад домашньої худоби, захисту від хижаків та охорони господарства й житлових і нежитлових будівель. На кордонах собаки несуть вірно свої обов'язки, затримують злочинні угрупування, розшукують наркотичні й вибухові засоби, а також працюють зв'язківцями й санітарами й рятувальниками під час нещасних випадків.

Натепер кінологічні служби та їх підрозділи існують при Національній поліції України, Національній гвардії України, Державній прикордонній службі, Державній службі України з надзвичайних ситуацій. Їх собаки є єдиним цілим зі своїм провідником – кінологом. Працівники кінологічних служб разом зі своїми підопічними беруть участь в оперативних, розшукових і профілактичних заходах, які проводяться органами виконавчої влади й військовими угрупуваннями. Отже, питання особливостей використання службових собак

під час оперативно-розшукових і профілактичних процесів досить актуальне. Кінологи разом зі слідчими або іншими учасниками оперативно-розшукової групи за результатами отриманих даних, які встановлюють під час огляду місця події, визначають користь від застосування службового собаки. Якщо на місці події виявлено сліди декількох осіб, то розшукового собаку застосовують до кожного індивідуально або використовують кілька розшукових собак одночасно.

Якщо під час проведення розшуково-оперативних подій або слідчих дій, обходів, оглядів місцевості, патрулювання, огляду транспорту, будівель, приміщень, фермерських господарств та інших досліджуваних об'єктів собака знайшов знаряддя злочину або розшукуване майно, вибухові речовини, предмети, зброю, боєприпаси, наркотичні й психотропні речовини, людські трупи та їх останки або інші речові докази, привів до місця знаходження особи до чи після вчинення того чи іншого правопорушення (будинок, квартира, транспорт, фермерське господарство) або допоміг іншим службам у встановленні чи затриманні осіб-правопорушників, собакам зараховується результат.

Ключові слова: *пошук, собака, кінологічний центр, заходи, кінолог.*

Yevstafiieva Yu.M., Buchkovska V.I. Specific features of using service dogs during operational-investigative and preventive activities

The article presents the results of a theoretical study of the rules of using service dogs during operational and investigative and preventive measures. The dog has always been and will remain the best friend, reliable and faithful helper of its owner. In ancient times, people domesticated and taught them to perform various work commands. Watch dogs help people to move through difficult terrain and transport the necessary goods. Also, dogs are used as sentinels, to protect livestock herds, to protect against predators and to protect farms and residential and non-residential buildings. At the borders, dogs carry out their duties correctly, detain criminal groups, search for drugs and explosives, and work as liaison officers and paramedics and rescuers in the event of an accident.

Today, dog services and their units exist under the National Police of Ukraine, the National Guard of Ukraine, the State Border Guard Service, the State Emergency Service of Ukraine, their dogs are one with their guide – a dog trainer. Employees of canine services together with their dogs under care take part in operative, search and preventive measures carried out by executive bodies, by military groups. Thus, questions about the peculiarities of the use of service dogs during operational and investigative and preventive processes are quite relevant. Cynologists, together with investigators or other members of the operational and investigative team, based on the results of the obtained data, which are established under the inspection of the scene, determine the benefits of using a service dog. If traces of several persons are found at the scene, the search dog is applied to each individually or several search dogs are used simultaneously.

If during search operations or investigative actions, patrols, inspections, inspections of vehicles, buildings, premises, farms and other objects under investigation the dog found a tool of crime or wanted property, explosives, objects, weapons, ammunition, narcotics and psychotropic substances, human corpses and their remains or other physical evidence, showed the location of a person before or after the offense (house, apartment, transport, farm) or assisted other services in identifying or detaining offenders, dogs are credited the result.

Key words: *search, dog, dog training center, events, dog trainer.*

Постановка проблеми. Для людини собака назавжди залишиться найкращим другом, надійним помічником і вірним супутником. Собак здавна приручили й стали використовувати як робочу силу для виконання різноманітних робіт. Їздові собаки використовуються для пересування важко прохідною місцевістю, а також для перевезення вантажу. Сторожових собак використовують для охорони стад домашньої худоби, захисту їх від хижаків, охорони важливих господарських об'єктів і житлових будівель. Службові собаки успішно несуть службу на кордоні, допомагають затримувати злочинців, розшукувати наркотики й вибухові речовини, виконують обов'язки зв'язківців і санітарів, рятують потопаючих, розшукують потерпілих у завалах після землетрусу й занесених сніговими лавинами у горах і так далі [2; 4].

Кінологічні служби та їх підрозділи існують при Національній поліції України, Національній гвардії України, Державній прикордонній службі, Державній службі

України з надзвичайних ситуацій. Собаки невіддільні від своїх провідників – кінологів. Кінологи разом зі своїми службовими підопічними можуть брати участь в оперативних, розшукових і профілактичних заходах, які проводяться іншими органами виконавчої влади чи військовими угрупуваннями. Отже, питання особливостей застосування службових собак під час оперативно-розшукових і профілактичних заходів досить актуальне.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням особливостей застосування службових собак під час оперативних, розшукових і профілактичних заходів у сучасній літературі й інтернет-ресурсах приділено досить мало уваги. Слід відзначити праці таких вітчизняних дослідників, як В.А. Бурлака, С.В. Серховець та інші, які зробили вагомий внесок до досліджуваного питання. Із закордонних дослідників питанням займалися Hill Kenneth, Syrotuck William, які приділяли значну увагу використанню службових собак під час оперативно-розшукових і профілактичних заходів.

Постановка завдання. Мета статті – провести теоретичне дослідження питання особливостей застосування службових собак під час оперативних, розшукових і профілактичних заходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Автотранспорт чергової частини того чи іншого підрозділу поліції доставляє кінологів разом зі своїми службовими собаками до місця події чи проведення інших заходів. Після завершення операції також забезпечують їх повернення. Кінолог на місці несення служби та під час повернення зі служби має перебувати праворуч від собаки, яка знаходиться на короткому повідку без намордника. На місце огляду події до прибуття кінолога зі своїм вихованцем нікого не пускають, як виключення – збереження речових доказів та інших предметів, що мають значення у справі, або в експериментальних випадках (повінь, пожежа, можлива зміна обставин, знищення слідів тощо).

Кінологи разом зі слідчими або іншими учасниками оперативно-розшукової групи за результатами отриманих даних, які встановлюють під час огляду місця події, визначають користь від застосування службового собаки. Якщо на місці події виявлено сліди декількох осіб, то розшукового собаку застосовують до кожного індивідуально, або використовується кілька розшукових собак одночасно [6].

Якщо правопорушника необхідно переслідувати тривалу (5–10 км) відстань від місця, де собака припинив впевнено відпрацьовувати слід, то використовується інший розшуковий собака.

Для встановлення місцезнаходження підозрюваного або потерплого до моменту вчинення кримінального правопорушення можуть застосовуватися «зворотним слідом» (маршрут переміщення правопорушника чи потерпілого до місця події) розшукові собаки. Залежно від конкретної ситуації собак використовують у наморднику чи без нього, на довгому або короткому повідку. На довгому повідку в спеціальній слідовій шлеї зі світловідбивальними ідентифікуючими написами використовують для відпрацювання сліду розшукового собаку без намордника. За потреби (наприклад, відпрацювання сліду в лісі) собаку можна відпускати без повідка та шлеї (нашийника). Собака, який долає велику відстань, може втратити слід, тоді кінолог повертається на місце події та починає використовувати собаку знову, впевнившись у правильності визначення вихідної точки. Щоб підсилити запах, собаці дають обнюхати речі або предмети, які залишають правопорушники на місці події (взуття, одяг, головні убори й інше) [2; 6].

Собаки під час роботи за слідом слідчо-оперативної групи рухаються за кінологом на відстані 20–25 кроків, оглядаючи прилеглу місцевість із метою виявлення

слідів, знарядь кримінального правопорушення, інших предметів, які можуть стати доказами, а також для попередження нападу.

Упевнившись у відсутності видимих слідів особи на місці події, випускають собаку на місцевість для самостійного пошуку запахового сліду (обшук місцевості). Перед початком застосування собаки необхідно обов'язково впевнитися (проведенням опитування свідків чи потерпілих осіб), що на місці обстеження після вчинення злочину не було нікого.

Для проведення вибірки людини з групи людей за запахом слідів використовуються службові собаки із загубленою на шляху слідування порушника речі або залишеними речами на місці вчинення кримінального правопорушення. Для вибірки за запахом речей, залишених на місці події (у разі їх ідентифікації) застосовуються службові собаки. Під час затримання осіб, які вчинили злочин, або чинять замах і намагаються втекти, застосовуються службові собаки. Згідно з планом оперативно-розшукових заходів визначається потреба застосування собак, в тому числі на місці – старшим оперативної групи (старшим наряду патруля) [5].

Кінолог під час проведення операцій із затримання озброєної особи чи несення служби в районі проведення антитерористичної операції має бути одягнений у захисний куленепробивний жилет і шолом відповідного класу захисту. Рекомендовано одягати залежно від обставин для захисту його життя службового собаку в спеціальний куленепробивний жилет.

Кінолог за командою старшого оперативної групи або в разі крайньої необхідності, коли правопорушник чинить опір або намагається втекти, самостійно пускає собаку на затримання особи.

Службовий собака для затримання правопорушника пускається без повідка, намордника і нашийника, як правило, після попередження не менше двох разів: «Стій (Виходь)! Пускаю собаку!». У разі певної відстані або в разі скупчення великої кількості людей попереджувальні команди роблять із використанням гучномовця або інших пристроїв для підсилення голосу. Кінолог залежно від обставин, які складуться, має надати час, достатній для припинення злочину (правопорушення) та виконання наказу. Собаку пускають без попередження в разі спроби вчинення збройного нападу на працівників поліції, громадян або охоронювані об'єкти, затриманні особливо небезпечних або озброєних осіб, звільненні заручників [6].

Декілька добре натренованих собак, які мають добру хватку й не бояться пострілів, застосовують під час затримання особливо небезпечних, озброєних осіб. Для уникнення втрати собаки не слід пускати його для затримання правопорушника, якщо той знаходиться в схованці й відстрілюється. У такому випадку необхідно відвести вогонь в інший бік, а собаку пустити з тилу чи флангу або дочекатися відходу правопорушника. Собаку на затримання забороняється пускати, якщо в такий момент між собакою та правопорушником перебувають сторонні особи, а також якщо злочинні дії або опір правопорушника вже припинено. Під час припинення незаконних зборів, мітингів, вуличних походів і демонстрацій ненасильницького характеру, які не порушують роботу транспорту, зв'язку, підприємств, установ та організацій заборонено застосовувати службових собак.

Собака пускається для затримання за вказівкою старшого групи під час проведення операції із затримання правопорушника в житловому приміщенні, але за умови, що в приміщенні відсутні сторонні особи. Собака пускається для затримання з відстані, що забезпечує ефективність затримання, особисту безпеку членів оперативної групи та інших не причетних до вчиненого кримінального правопорушення осіб. Під час затримання озброєної особи допускається одночасне

застосування службового собаки й спеціальних хімічних засобів із метою ефективніших дій оперативної групи. Собака й інші працівники поліції працюють у спеціальних автономних системах дихання (протигазах) для захисту від впливу хімічних речовин, диму, чадного газу тощо [6].

До жінок з явними ознаками вагітності, осіб літнього віку або з вираженими ознаками інвалідності й малолітніх забороняється застосовувати службових собак, крім випадків учинення групового нападу, що загрожує працівникам поліції, життю та здоров'ю людей або збройного опору чи збройного нападу; у приміщеннях і на земельних ділянках, закріплених за дипломатичними, консульськими й іншими представництвами іноземних держав, за винятком випадків, коли від їх представників надійде прохання або дозвіл на застосування собак проти правопорушників; у лікувальних і дитячих закладах; у навчальних закладах і публічних місцях, якщо від цього можуть постраждати сторонні особи. Огляд приміщень і місцевості з метою виявлення осіб, які могли випадково отримати тілесні ушкодження, використовують після застосування службових собак. Осіб, яких затримали з використанням службового собаки, ретельно оглядаються. Водночас вживаються заходи безпеки від нападу затриманого, надавши собаці команду «Охороняй!» і заливши собаку на відстані двох-трьох кроків від затриманого для контролю за його поведінкою [6].

Медичних працівників викликають, коли собакою нанесено рвані рани, сильні укуси затриманому, а працівники поліції зобов'язані надати йому долікарську допомогу до приїзду швидкої допомоги.

Якщо під час проведення розшуково-оперативних подій або слідчих дій, обходів, оглядів місцевості, патрулювання, огляду транспорту, будівель, приміщень, фермерських господарств та інших досліджуваних об'єктів собака знайшов знаряддя злочину або розшукуване майно, вибухові речовини, предмети, зброю, боєприпаси, наркотичні й психотропні речовини, людські трупи та їх останки або інші речові докази, привів до місця знаходження особи до чи після вчинення того чи іншого правопорушення (будинок, квартира, транспорт, фермерське господарство) або допоміг іншим службам у встановленні чи затримані осіб-правопорушників, собаці зараховується результат.

Кінолог із собакою прямує під час конвоювання особи пішим ходом за конвойованим на відстані двох-трьох метрів, забезпечує нагляд за ним, водночас між конвоїром, собакою та конвойованим не повинні знаходитись інші учасники наряду. Собака за командами «Поряд!», «Охороняй!» має прямувати на короткому повідку чи без нього без намордника зліва, контролюючи дії затриманого. Кінолог із собакою під час конвоювання порушника в автомобілі й інших транспортних засобах розміщуються в місці, з якого зручніше вести нагляд за конвойованим і швидко застосувати собаку в разі спроби вчинення втечі або нападу на конвой. Як правило, під час несення патрульної служби в пішому чи рухомому патрулі використовуються патрульно-розшукові собаки, які відповідають визначеним нормам підготовленості. Залежно від обставин, що складуться, можуть залучатися працівниками патрульної поліції розшукові чи спеціальні собаки [7].

Під час патрулювання вулиць населених пунктів, житлових кварталів, парків, скверів, пустирів, лісопаркових зон, кладовищ та інших ділянок місцевості залучаються кінологи з патрульно-розшуковими собаками з метою виявлення та затримання осіб, які належать до кримінального середовища, попередження та припинення кримінальних правопорушень або розкриття злочинних посягань по гарячих слідах. Для охорони затриманих та осіб, які перебувають під вартою,

а також під час проведення слідчих дій за їх участю використовуються патрульно-розшукові собаки [6; 7].

У місцях із масовими скупченнями людей, у потягах забороняється патрулювання зі службовими собаками без намордників. Заборонено залишати собак без нагляду або передавати собак іншим особам під час патрулювання. Для встановлення місцезнаходження та пошуку трупів (людських останків) використовують службових собак. Собаки є надійними помічниками під час перевірок оперативної інформації про вчинення вбивства з подальшим приховуванням трупа, а також у разі виявлення розчленованого трупа для пошуку інших частин тіла.

Кінолог на місці події після завершення роботи зі службовим собакою складає акт у двох примірниках про застосування службового собаки. Один примірник долучається слідчими до матеріалів кримінальної справи, а другий екземпляр залишається в кінологічному підрозділі. Також складають або рапорт (у раз невикористання), або довідку про результати застосування службового собаки з обов'язковим вказуванням причини невикористання собаки. До журналу обліку виїздів кінологів заносяться результати виїзду (виходу) кінолога зі службовим собакою. Журнал знаходиться в черговій частині підрозділу або в чергового кінолога в кінологічному центрі.

Висновки і пропозиції. Отже, питання особливостей застосування службових собак під час профілактичних, розшукових та оперативних операцій натепер актуальне, проте не досить вивчене. Необхідно надалі провести детальніший аналіз використання службових собак під час оперативно-розшукових і профілактичних заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кінологія: утримання та годівля собак : навчальний посібник / В.А. Бурлака та ін. ; Під ред. В.А. Бурлаки. Житомир : Видавництво «Волинь», 2004. 412 с.

2. Євстафієва Ю.М., Бучковська В.І. Використання службових собак для забезпечення публічної безпеки і порядку та протидії злочинності. *«Актуальні проблеми кримінального права, процесу, криміналістики та оперативно-розшукової діяльності»* : тези IV Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Хмельницький, 26 лютого 2021 р. Хмельницький : Національна академія державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, 2021. С. 85–88. URL: https://nadpsu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/konferentsyia_ord_2021.pdf.

3. Євстафієва Ю.М., Бучковська В.І. Теоретичні аспекти організації годівлі службових собак. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2020. Вип. 116. Частина 1. С. 148–153. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.20. URL: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/116_2020/part_1/22.pdf.

4. Цвігун А.Т., Бучковська В.І., Євстафієва Ю.М. До історії кінології. *Наукові доповіді НУБіП України.* 2020. № 2 (84). DOI: http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.016. URL: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/14007.

5. Особливості застосування кінологічної служби в розкритті злочинів *Офіційний вебсайт Національної академії внутрішніх справ*. URL: https://www.naiau.kiev.ua/news/osoblivosti-zastosuvannya-kinologichnoyi-sluzhbi-v-rozkritti-zlochiniv.html.

6. Про затвердження Інструкції з організації діяльності кінологічних підрозділів Національної поліції України : Наказ № 1145 від 01 листопада 2016 р. / Міністерство внутрішніх справ України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1544-16#Text.

7. Про затвердження Інструкцій з організації діяльності кінологічних підрозділів ДСНС : Наказ № 597 від 11 липня 2018 р. / Міністерство внутрішніх справ України. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/372322___372387.

УДК 631.3:631.171
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.19

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Канівець Х.О. *– студент VI курсу біолого-технологічного факультету,*
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Коробченко А.О. – *студент VI курсу біолого-технологічного факультету,*
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Проценко С.В. – *студент VI курсу біолого-технологічного факультету,*
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Работинський А.М. *– студент VI курсу біолого-технологічного факультету,*
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Левченко М.В. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри технологій переробки та зберігання сільськогосподарської продукції,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті розкрито проблему впровадження інноваційних технологій в умовах цифрової трансформації. Сучасні цифрові технології у тваринництві дозволяють виробнику швидко збирати й аналізувати інформацію для прийняття ефективних управлінських рішень і спрямовані на підвищення прибутковості підприємства.

Аналіз сучасного стану цифрової трансформації виробництва й переробки продукції тваринництва в Україні дозволяє визначити перспективні напрями впровадження Smart-технологій у всі виробничі процеси. Інноваційні технологічні рішення дають змогу сучасним виробникам тваринницької продукції зменшити затрати праці, виробничих ресурсів із розрахунку на одну тварину або одиницю виробленої продукції та підвищити економічну ефективність.

Інноваційні технології у тваринництві дозволяють впроваджувати високотехнологічні системи утримання, годівлі, доїння, забою, санітарно-гігієнічного контролю, визначення якості отриманої продукції. Вони забезпечують безперервний збір та аналіз отриманих даних із метою визначення проблемних питань, бережливого ставлення до тварин і навколишнього середовища.

Установлено, що цифрова трансформація в галузі виробництва й переробки продукції тваринництва в Україні проходить повільно. Причина полягає в низькому рівні інвестування виробників у smart-технології як основи для розвитку галузі.

На основі проведеного аналізу визначена ефективність застосування цифрових технологій у різних напрямах тваринництва. Розглянуті перспективні рішення для виробництва в напрямі вирощування та переробки.

Доведено, що інтенсивний рівень розвитку інформаційних технологій створює всі передумови для процесу активної модернізації галузі тваринництва. Для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної галузі тваринництва необхідно активно підвищувати рівень цифрової трансформації, впроваджувати новітні технології в усі ланки виробничого циклу.

Ключові слова: *технології, тваринництво, інновації, виробництво, переробка.*

Kanivets C.O., Korobchenko A.O., Protsenko S.V., Rabotinsky A.M., Levchenko M.V. Trends in the development of the livestock industry in the conditions of digital transformation

The article reveals the problem of introduction of innovative technologies in the conditions of digital transformation. Modern digital technologies in animal husbandry allow the manufacturer to quickly collect and analyze information to make effective management decisions and aim to increase the profitability of the enterprise. Analysis of the current state of digital transformation of production and processing of livestock products in Ukraine allows us to identify promising areas for the introduction of Smart-technologies in all production processes. Innovative technological solutions allow modern producers of livestock products to reduce labor costs, production resources per animal or unit of output and increase economic efficiency. Innovative

technologies in animal husbandry allow us to introduce high-tech systems of keeping, feeding, milking, slaughter, sanitary and hygienic control, determining the quality of products. They provide continuous collection and analysis of the obtained data in order to identify problematic issues, to care for animals and the environment. It is established that the digital transformation in the production and processing of livestock products in Ukraine is slow. The reason is the low level of investment by manufacturers in smart technology as a basis for industry development. Based on the analysis, the effectiveness of digital technologies in various areas of animal husbandry is determined. Promising solutions for production in the direction of cultivation and processing are considered. It is proved that the intensive level of development of information technologies creates all preconditions for the process of active modernization of the livestock industry. To ensure the competitiveness of the domestic livestock industry, it is necessary to actively increase the level of digital transformation, to introduce the latest technologies in all parts of the production cycle.

Key words: *technologies, animal husbandry, innovations, production, processing.*

Постановка проблеми. Галузь тваринництва в Україні є основною серед галузей сільського господарства, адже формує близько 35 % від загальної кількості валового продукту. Тваринництво забезпечує населення високоякісними, натуральними, дієтичними або калорійними продуктами харчування та є постачальником сировини для м'ясо-молочного виробництва і добрив для аграрних підприємств.

У сучасних умовах розвитку галузі тваринництва спостерігаються негативні тенденції. Занепад галузі впливає, в першу чергу, на продовольчу безпеку країни й світу й має системний та сталий характер. Забезпечення сталого розвитку тваринництва нерозривно пов'язаний з рівнем життя населення [1, с. 8].

Технологічний прогрес і рух до цифрової трансформації ставить перед галуззю тваринництва нові виклики. Інноваційні технологічні рішення дають змогу сучасним виробникам тваринницької продукції зменшити затрати праці, виробничих ресурсів з розрахунку на одну тварину чи одиницю виробленої продукції та підвищити економічну ефективність.

Тому вивчення передових технологій, світового досвіду з питань цифрової трансформації дозволяють вивести галузь тваринництва України на новий рівень розвитку. Така тенденція має потенціал стимулювати впровадження інформаційних технологій, як взаємовигідне рішення у взаємодії « виробник-тваринна-споживач» [2, с. 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням питання ефективного розвитку галузі тваринництва в Україні в умовах світової цифровізації займається багато вітчизняних та закордонних дослідників. Специфіка галузі та економічна криза доводять необхідність дослідження інноваційного розвитку виробництва і переробки продукції тваринництва. Дослідженню аспектів цифрової трансформації галузі тваринництва в умовах глобалізації присвітили свої роботи дослідники Ю.О. Ярмоленко [1], Ю.В. Волощук [3], Н.О. Аверчева [14] та інші.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення необхідності впровадження інноваційних технологій в галузі тваринництва через аналіз світового досвіду цифровізації, автоматизації, цифрового управління. Визначення рівня цифрової трансформації галузі тваринництва та перспективи використання передових технологій виробниками для забезпечення конкурентоспроможності продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифрова трансформація галузі тваринництва являє собою комплекс технологічних рішень, які спрямовані на підвищення ефективності виробництва продукції, організацію контролю витрат та виробничих процесів. Такі технології ефективно реалізуються в усіх напрямках тваринництва (в скотарстві, свинарстві, птахівництві, вівчарстві).

Світовий досвід розвитку технологій свідчить, що автоматизація та цифрова трансформація тваринництва базується на поєднанні можливостей машинного навчання (Machine Learning), штучного інтелекту (AI) та застосування інтернету речей (IoT) [5, с. 1543].

Усі інноваційні технології, які пов'язані із цифровою трансформацією, можуть бути представлені такими рішеннями:

1. Трансформація управління виробничими процесами через аналіз масштабних баз даних (Big Data).

2. Створення інформаційно-аналітичних систем управління виробничими процесами в тваринництві на базі штучного інтелекту.

3. Використання інформаційно-аналітичного контролю ветеринарно-санітарного стану підприємства.

4. Роботизовані та автоматизовані технологічні процеси в тваринництві.

5. Створення «розумної ферми».

6. Цифрова трансформація логістичних маршрутів в процесі виробництва продукції тваринництва (вирощування-виробництво-переробка» або «від ферми до споживача»).

Такі інноваційні технології в тваринництві дозволяють впроваджувати високотехнологічні системи утримання, годівлі, доїння, санітарно-гігієнічного контролю, визначення якості продукції. Вони забезпечують безперервний збір та аналіз отриманих даних з метою визначення проблемних питань, бережливого ставлення до тварин та навколишнього середовища [3; 6].

Впровадження інноваційних технологій в молочному скотарстві дозволяє знизити затрати праці на виробництво 100 кг молока до 1 люд.-год., і, як результат, отримати рентабельність на рівні 40%. Автоматизація виробничих процесів дозволяє підвищити продуктивність праці, уникаючи монотонної та важкої праці та, водночас, задовільнити зростаючий попит на молочну продукцію. Рівень розвитку молочного скотарства, в значній мірі, визначається рівнем матеріально-технічного забезпечення, технологічних процесів виробництва та відтворення стада. Водночас важливе місце посідає будова, конфігурація та особливості управління стадом [2, с. 12].

Автоматизація виробництва молока являє цілісний комплекс технологічних операцій, обладнання та програмного забезпечення і здатна контролювати всі процеси (ідентифікація корови, споживання корму, відтворювальні здатності, живу вагу, рівень продуктивності). Яскравим прикладом автоматизації доїння корів є застосування робота-дояра. Не зважаючи на високу вартість роботизоване доїння набирає стрімкої популярності серед передових виробників молока. У 2012–2013 роках частка роботизованого доїння в Німеччині становила майже 50%, в Швеції та Данії – близько 60%, а у Фінляндії – близько 80% [7].

На початку 2018 року частка роботизованого доїння в США складала близько 20% або 28 тис. штук. Прогнозовано, що в 2023 році відсоток роботизованого доїння зросте в 3 рази, а ринок роботизованих систем досягатиме 8 млрд. доларів [1, с. 35].

Оскільки близько 60% основних виробничих затрат молочно-товарного підприємства припадає на доїння, особливу увагу саме цей процес.

Компанія "Lely" (Нідерланди) створила систему роботизованого доїння "Lely Astronaut A5", яка базується на унікальній концепції I-flow. В основі цього винаходу знаходиться просторий бокс для доїння, обладнаний гібридним маніпулятором роботизованого доїння корів. Вся технологія розроблена на основі потреб тварини

та обладнана зручною системою виходу і входу. Гібридний маніпулятор для доїння розроблений таким чином, щоб легко, швидко, без різких рухів та натиску кріпити доїльні стакани на вим'я. При цьому система сама визначає швидкість, тривалість та інтервал доїння, розраховує раціон для кожної корови [7].

Доїння корів автоматизованими доїльними установками в умовах цифрової трансформації покращує якість молока, і, як наслідок, підвищує його реалізаційну ціну, знижує затрати виробничих ресурсів та праці, зменшує кількість випадків захворювання вим'я на мастит.

Для ефективного ведення галузі свинарства важливо забезпечити оптимальні умови утримання, високоякісну кормову базу, кваліфіковані кадри та проводити селекційну роботу в стаді. При цьому не менш важливо застосовувати в усіх виробничих процесах передові технології, інноваційне обладнання та техніку [8].

Компанія "Alibaba: Global Products" (Китайська Народна Республіка) розробила унікальну інтелектуальну систему "ET-Agricultural Brain" для управління свинарськими комплексами. Така система на основі штучного інтелекту дозволяє виробникам за зовнішнім виглядом, температурою, поведінкою та голосом визначати стан здоров'я окремої тварини на свинофермі. Завдяки великій кількості датчиків, які розміщують на фермі, збирається та аналізується інформація. Такий аналіз дозволяє виробникам товарної свинини створити комфортні умови з урахуванням фізіологічних та біологічних потреб. Сьогодні таку систему активно використовують провідні свинарські комплекси Китаю, Кореї та Японії [9].

Компанія "Nedap Livestock Management" представила на світовому ринку комплекс технологічних рішень управління поголів'я на різних етапах виробничого циклу – від годівлі до утримання свиней. В основі комплексу закладена система автоматизованого управління "Nedap PorkTuner". Компанія розробляє електронні годівниці для годівлі свиноматок, які не тільки дозовано видають корм, а й регулює раціон з врахуванням потреб кожної тварини. "Nedap ProSense" дозволяє точно визначати та реєструвати показники продуктивності свиней (індивідуальну вагу, споживання корму, коефіцієнт конверсії корму, фізіологічний стан, тощо). Зареєстровані дані одразу доступні для перегляду, що дозволяє виробникам сортувати окремих свиней та групи на основі щоденної продуктивності [7].

Фірми "MUENCH Edelstahl GmbH", "Andritz Sprout", "CPM", "Van Aarsen", "Salmatec", "A.Kahl", "Buhler", "Stolz", спеціалізуються на виробництві повнокомплектного обладнання для автоматизованого виробництва гранульованих комбінованих кормів [8].

Компанія "Skiold Echberg A/s" (Данія) розробила автоматизовану систему годівлі свиней, яка включає в себе бункери для зберігання сухих комбікормів, змішувач кормів, обладнаний тензометричним пристроєм, кормові транспортери, кормові клапани, сенсорні пристрої та комп'ютер. Система розпізнавання образу дозволяє зчитувати код тварини (інформаційний чіп на вусі свиней), що забезпечує доступ до інформації про фізіологічний стан тварин, режим та раціону годівлі, споживання корму, розміщення тварин, тощо [10].

Фірма "Big Dutchman" (Німеччина) виготовляє керовану комп'ютерну систему роздавання кормів "Hydromix", яка призначена для годівлі репродуктивного поголів'я (підсисних, супоросних свиноматок, кнурів) та відгодівельного молодняку свиней. Система проводить одночасне автоматизоване змішування і роздавання кормів та оснащена технологією промиванням кормових проводів [7].

Стан матеріально-технічного забезпечення забою і первинної переробки тварин в умовах сучасної трансформації галузі потребує не менших інвестицій.

Більшість підприємств, які спеціалізуються на забої та первинній обробці туш, оснащенні застарілим обладнанням, мають відпрацьовані чи малоефективні технологічні лінії. Частина переробних підприємств працює на 60–80% своєї потужності. Низький рівень автоматизації характеризується морально застаріли, зношеним обладнанням. Понад 60% трудомістких операцій виконується вручну або малокваліфікованими кадрами [11, с. 7].

Перспективним в галузі переробки продукції тваринництва є не тільки будівництво нових, інноваційно-технологічних переробних підприємств, а й підготовка висококваліфікованих кадрів, впровадження світового досвіду, використання передового обладнання, комплексна автоматизація та механізація процесів.

Світовий досвіт свідчить про високу ефективність використання автоматизованих переробних підприємств та забійних цехів модульного типу. Конструкція передбачає широкий спектр технологічних операцій з забою та первинної обробки туш. Автоматизація виробничих процесів полягає в зниженні затрат ручної праці, оптимізація виробничих процесів, підвищення санітарно-гігієнічних норм, зменшення строків реалізації, створення унікального продукту. Важливим фактором при виборі автоматизованої системи є ціна обладнання, його надійність, ергономічність, відповідність санітарним вимогам [12].

Виготовленням інноваційного обладнання для забою та первинної обробки туш займаються передові компанії світу “Banss” (Німеччина), “Slaughtering s.r.l.” (Італія), “Jarvis” (США), “Freund Maschinenfabrik Gmbh&Co KG” (Німеччина) тощо.

Автоматизовані лінії забою та первинної обробки туш не потребують масштабного місця для розміщення. Ергономічність досягається за рахунок рухомих платформ, робочих елементів, спеціально обладнаних столів. Система зо допомогою контрольних точок та оцінки зовнішнього стану визначає будову туші, її розмір. Застосування комп’ютерних програм, роботизованої техніки, засобів автоматизації чи механізації забезпечує оперативне виконання технологічних операцій оглушення, забою, знекровлення, розбирання туш, відокремлення окремих відрубів [11].

Цифрова трансформація переробки продукції тваринництва ґрунтується на основі визначення математичних моделей топології тварин, геометричний та фізіологічний аналіз туші. Виконання основних процесів проходить за такою методикою:

1. Визначення геометричних даних про конкретну тварину (вік, маса, тип, вгодованість тощо).

2. Автоматичне введення даних в комп’ютерну програму, їх аналіз, виведення математичної моделі конкретної тварини.

3. На основі запропонованої математичної моделі визначення координат розташування контрольних ліній, точок, органів для виконання технологічних операцій забою та розбирання туші.

4. Направлення роботизованої системи робочого обладнання у визначену точку та візуальний контроль проведення операції.

5. Напівавтоматичне або автоматичне коригування розташування обладнання, реєстрація нових точок.

6. Передавання отриманих координат для коригування відповідної математичної моделі.

Цифрова трансформація в галузь виробництва і переробки продукції тваринництва в Україні проходить повільно. Причиною цього є низький рівень

інвестування в smart-технології агропромислового напрямку. Високотехнологічне обладнання закордонного виробництва через високий курс валют є недосяжним для вітчизняних виробників [12; 13; 14].

Для інтенсивного розвитку галузі тваринництва важливим є наявність висококваліфікованих ІТ-спеціалістів, фахівців з цифровізації та стабільний інтернет в кожному господарстві.

Висновки і пропозиції. Вирішення продовольчої проблеми в Україні залежить від забезпечення інноваційної модернізації вітчизняного виробництва і переробки продукції тваринництва. Тільки сучасні ефективні технології, постійний пошук і впровадження інновацій, створення привабливого інвестиційного клімату в галузь дозволять Україні увійти до двадцятки найбільш економічно розвинених країн світу.

Інтенсивний рівень розвитку інформаційних технологій для сільськогосподарського виробництва створює усі передумови для процесу активної модернізації галузі тваринництва. Сучасні цифрові технології, які пов'язані з виробничими процесами виробництва і переробки продукції тваринництва дозволяють оптимізувати та підвищити рентабельність бізнесу. Тому для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної галузі тваринництва необхідно активно підвищувати рівень цифрової трансформації, впроваджувати новітні технології в усі ланки виробничого циклу [15, с. 16].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ярмоленко Ю.О. Формування економічного механізму сталого розвитку аграрного виробництва в умовах цифровізації : монографія. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 328 с.
2. Kearney A.T. Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation. *WEF White Paper Technology Innovation Future of Production.* 2017.
3. Волощук Ю.О. Напрямки цифровізації аграрних підприємств. *Ефективна економіка*. 2019. № 2. С. 10–17.
4. Лаврук О.В. Тваринництво: стан та перспективи розвитку. *Агросвіт.* 2020. № 22. С. 9–15.
5. Morota G., Ventura R.V. Big data analytics and precision animal agriculture symposium: machine learning and data mining advance predictive big data analysis in precision animal agriculture. *Journal of animal science*. 2018. Volume 96. Issue 4. P. 1540–1550.
6. Трендов М.Н., Варас С., Цзен М. Цифровые технологии на службе сельского хозяйства. Справочник. *Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций*. Рим, 2019. 350 с.
7. Каталог оборудования для животноводства и птицеводства. *TOPIX GROUP* : веб-сайт. URL: https://topixagro.com.
8. Сучасні технології в тваринництві. *Пропозиція* : вебсайт. URL: https://propozitsiya.com.ua.
9. Цифровая трансформация в свиноводстве. *Вестник АПК*. URL: https://vestnikapk.ru/articles/aktualno/tsifrovaya-transformatsiya-v-svinovodstve.
10. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Кузьмина Т.Н., Коноваленко Л.Ю. Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве. *ФГБНУ «Информагротех».* 2018. 160 с.
11. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Коноваленко Л.Ю. Технологические процессы и оборудование, применяемые при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработке побочного сырья. *ФГБНУ «Информагротех».* 2016. 166 с.

12. Убойные решения. Инновации на рынке убоя и первичной переработки. *АГРО Инвестор* : веб-сайт. URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/article/28586-uboynye-resheniya.

13. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC): Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. *EUROPEAN COMMISSION*. July, 2020. 341 p.

14. Аверчева Н.О. Підвищення якості молока як основа конкурентоспроможності продукції на європейському ринку. *Агросвіт.* 2019. № 22. С. 19–30.

15. Веселов Є.В., Щербакова І.Л., Левченко І.С. Інноваційні технології у тваринництві та ефективність впровадження концепції Smart Farm. *Таврійський науковий вісник.* 2019. № 109. Частина 2. С. 15–20.

УДК 636. 32/38. 082.23
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.20

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ДОВЖИНИ ВОВНИ З ПОКАЗНИКАМИ РОСТУ ТА ВОВНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ В ОВЕЦЬ РІЗНИХ ЛІНІЙ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ

Корбич Н.М. *– к с.-г.н.,*
доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Чернова Т.В. – *студентка ІІ курсу біолого-технологічного факультету,*
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Одержання продукції вівчарства в більшій кількості за умови покращання її якості й зниження собівартості є основною проблемою, яка з кожним роком збільшує свою актуальність і набуває ще більшої гостроти.

Метою роботи було проведення аналізу й встановлення взаємозв'язку між довжиною вовни й основними показниками вовнової продуктивності (настриг вовни, фізико-механічні властивості) і живої маси ярок і баранів-річняків таврійського типу асканійської тонкорунної породи з метою визначення найбільш бажаних ліній для подальшого покращення вовнових показників шляхом збільшення довжини вовни в дослідного поголів'я.

Найбільший показник довжини вовни в баранчиків-річняків відзначено у тварин лінії 227 – 12,0 см і 0517 – 11,9 см, що на 0,7 см більше, ніж у тварин лінії 224 і на 1,1 см – лінії 369. За групою ярок помічена аналогічна тенденція. Так, найвищі показники довжини вовни спостерігаються у тварин лінії 227 (11,8 см) і 0517(11,5 см), що, відповідно, на 6,7% і 8,5% більше, ніж в ярок лінії 224 та 369.

Результати досліджень показали, що довжина вовни піддослідних баранів-річняків та ярочок має високу від'ємну кореляцію з такими показниками, як настриг немитого волокна й тонина вовни (-0,74 -0,93 у баранчиків і -0,84 -0,99 в ярочок).

Висока позитивна кореляція відзначена між довжиною вовни й живою масою (+0,94), кількістю жиру й поту (+0,74 +0,97 – у баранчиків,+0,99 +0,98 – в ярочок), довжиною та настригом митого волокна (+0,79 +0,89), довжиною та виходом митого волокна (+0,69 +0,73).

Результати можна використовувати під час ведення селекційно-племінної роботи. У разі збільшення довжини вовни в дослідного поголів'я буде збільшуватися настриг митого волокна й жива маса тварин, що позитивно вплине на загальну картину вовнової продуктивності овець.

Ключові слова: *барани-річняки, вовнова продуктивність, довжина вовни, кореляція, таврійський тип асканійської тонкорунної породи, ярки.*

Korbych N.M., Chernova T.V. The relationship between wool length and indicators of growth and wood productivity of the Askanian fine-wool breed of sheep of different lines

Obtaining more sheep breeding products, provided that their quality is improved and the cost is reduced, is the main problem, which increases its relevance every year and becomes even more acute.

The aim of the work was to analyze and establish the relationship between wool length and the main indicators of wool productivity (wool yield, physical and mechanical properties) and live weight of ewe lambs and year-old rams of the Taurian type of Askanian fine-wool breed to determine the most desirable lines for further improvement of wool indicators by increasing wool length in the experimental livestock.

The highest indicator of wool length in year-old rams was observed in animals of line 227 – 12.0 cm and 0517 – 11.9 cm, which is 0.7 cm more than in animals of line 224 and 1.1 cm – line 369. The group of ewe lambs showed a similar trend. Thus, the highest indicators of wool length are observed in animals of line 227 (11.8 cm) and 0517 (11.5 cm), which is 6.7% and 8.5% more than in ewe lambs of lines 224 and 369, respectively.

The results of the research showed that the wool length of experimental year-old rams and ewe lambs has a high negative correlation with such indicators as the unwashed fiber yield and wool fineness (-0.74 -0.93 in year-old rams and -0.84 -0.99 in ewe lambs).

High positive correlation was observed between the wool length and the live weight (+0.94), the amount of wool fat and wool sweat (+0.74 + 0.97 – in year-old rams, + 0.99 +0.98 – in ewe lambs), length and washed fiber yield (+0.79 +0.89), length and the output of the washed fiber (+0.69 +0.73).

These results can be used during selective breeding work. Because, as the wool length of the experimental livestock increases, the washed fiber yield and the live weight of the animals will increase, which will have a positive effect on the overall picture of the wool productivity of sheep.

Key words: *year-old rams, wool productivity, wool length, correlation, Taurian type of Askanian fine-wool breed, ewe lambs.*

Постанова проблеми. Вівчарство – галузь тваринництва, яка є джерелом надходження різноманітної продукції (вовни, м’яса, молока, овчин, смушків, а також ланоліну та кишок для парфумерної і фармакологічної промисловості), проте перебуває в кризовому стані вже майже чверть століття [1, с. 39; 2, с. 42].

Одержання продукції вівчарства в більшій кількості за умови покращання її якості та зниження собівартості є основною проблемою, яка з кожним роком збільшує свою актуальність і набуває ще більшої гостроти [3, с. 58–59]. Залежно від напряму продуктивності головна увага під час відбору приділяється або вовновій продуктивності і якості вовни, або скоростиглості, або плодючості, або якостям смушок і та ін. До того ж в усіх випадках ураховують статуру, здоров’я, конституцію, оскільки тривалу й інтенсивну експлуатацію можуть витримати тільки здорові і конституційно міцні тварини [4, с. 164].

Обсяг світового виробництва натуральних волокон складає близько 26,5 млн т, 74,2% яких припадає на частку бавовни, 7,2% – вовни і шовку, решта – на частку луб’яних волокон. Проте обсяг виробництва природних волокон знижується, що пов’язане з великою трудомісткістю їхнього одержання, із витісненням їх з посівних площ продовольчими сільськогосподарськими культурами, які дають більший прибуток [5, с. 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах вівцеферми навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету Київської області проведено науково-господарський дослід на вівцях породи прекос. Встановлено, що довжина штапелю баранів-плідників на 1,1 см була довшою порівняно з вівцематками і на 0,8 см – порівняно з ярками. Щодо вівцематок, то за довжиною вовни вони поступалися баранам на 1,1 см і яркам на 0,3 см [6, с. 46].

За даними В. Чігірьова та інших доведено, що використання баранів асканійського кросбредного типу забезпечує інтенсивний ріст вовни. Довжина штапелю

у ярок помісних груп відповідає вимогам мінімальних показників стандарту (13 см –еліта; 12 см –І клас) [7, с. 119].

Постановка завдання. Метою роботи було проведення аналізу і встановлення взаємозв'язку між довжиною вовни та основними показниками вовнової продуктивності (настриг вовни, фізико-механічні властивості) і живої маси ярок та баранів-річняків таврійського типу асканійської тонкорунної породи з метою визначення найбільш бажаних ліній для подальшого покращення вовнових показників за рахунок збільшення довжини вовни у дослідного поголів'я.

Для проведення дослідної роботи молодняк таврійського типу асканійської тонкорунної породи під час бонітування було поділено на 8 груп за лініями (227, 224, 369, 0517 – барани-річняки й 227, 224, 369, 0517 – ярочки). Кожна група нараховувала по10 голів тварин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Однією із фізико-механічних властивостей вовни овець є її довжина. За довжину вовни беруть ту, яка виросла від стрижки до стрижки, тобто за 12 місяців. Довжина вовни – також селекційний показник, яка визначає призначення вовни під час її переробки. За інших рівних умов із більш довгої вовни одержують пряжу, вищої якості та більш гладку тканину, ніж із короткої. На різних ділянках тулуба вовна буває різної довжини – найдовша вовна буває на лопатці, боці та шиї, а найкоротша на череві. Довжина вовни значної мірою впливає на настриг вовни. Чим довша вовна, тим при інших рівних умовах вищий настриг.

Найбільший показник довжини вовни у баранчиків – річняків відмічено в лінії 227 – 12,0 см та 0517 – 11,9 см, що на 0,7 см більше, ніж у тварин лінії 224 та на 1,1 см – лінії 369.

Таблиця1

Характеристика дослідного поголів'я за показниками довжини вовни, см

Статево-вікові групи	Лінії	n	Довжина вовни, см		
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ	Cv, %
Барани-річняки	227	10	12,0±0,39	0,77	6,45
	369	10	10,9±0,64	1,7	14,27
	224	10	11,3±0,5	1,57	13,68
	0517	10	11,9±0,69	1,83	15,43
Ярки	227	10	11,8±0,36	7,99	6,75
	369	10	10,8±0,40	9,0	8,28
	224	10	11,0±0,53	1,95	7,36
	0517	10	11,5±0,44	1,08	9,36

За групою ярок відмічена аналогічна тенденція. Так, найвищі показники довжини вовни спостерігаються у тварин лінії 227 (11,8 см) та 0517 (11,5 см), що відповідно на 6,7% та 8,5% більше ніж у ярок лінії 224 та 369.

Найважливішими показниками якими характеризують вовнову продуктивність піддослідних тварин є настриг немитої вовни, вихід митого волокна, настриг митої вовни. Величина настригу залежить від тонини, довжини, густоти, жиропітності, ступеню забрудненості вовни, розмірів вівці. На настриг вовни і її якість впливають такі ж фактори як і на ріст – це вік, стать тварини, умови вирощування, годівлі, утримання та інше.

Для детальної характеристики показників вовнової продуктивності дослідного поголів'я було проведено аналіз показників настригу немитої вовни, виходу митого волокна та настригу митої вовни.

Найменший показник настригу немитого волокна в баранів – річняків у лінії 227 та 0517, котрий становив 4,0 кг що на 0,5 кг менше, ніж у баранчиків лінії 369 та на 0,3 кг лінії 224. Коефіцієнт варіації в цій групі менше 20%, це говорить про те, що був високий коефіцієнт відбору тварин за показниками. У групі ярочок, теж найменший показник настригу немитого вовни в тварин лінії 0517, котрий склав 3,8 кг, що на 7,3% менше, ніж у ярочок лінії 227 та на 15,5% менше ніж у лінії 224 і на 22,4% тварин лінії 369.

Показник виходу митого волокна був вищим у групі баранчиків – річняків лінії 0517, котрий становив 58,9%, що на 1,7% більше ніж у баранчика лінії 227, на 2,5% більше ніж у тварин лінії 369 і на 3,2% більше ніж у баранів -річняків лінії 224.

У групі ярочок спостерігається схожа тенденція. Найбільший показник за виходом митого волокна у ярочок лінії 0517 (61,2%), який на 1,1% більший показника ярочок лінії 227 та на 4% ярочок ліній 369 та 0517.

У групі баранчиків-річників найвищий показник настригу митої вовни мали тварини лінії 0517, який становив 3,0 кг, що на 0,3 кг більше, ніж у баранчиків лінії 227, на 0,4 кг – лінії 224 і на 0,7 кг лінії 369. У ярочок найбільший настриг митого волокна мали тварини лінії 227 – 2,9 кг, що на 10,3% більше, ніж у ярочок лінії 0517 та 224 і на 17,3% – лінії 369.

Тонина вовни – це поперечний перетин вовнинок (в мікрометрах). Від тонини залежать метраж і якість пряжі, тому при оцінці вовни визначенню її тонини надають великого значення. Це пояснює той факт, що в основу сучасних технічних класифікацій вовни покладено тонину волокон у якості основного, а в багатьох випадках як єдиного показника (табл. 2).

Встановлено, що в групі баранчиків-річників найтонша вовна відмічена у тварин лінії 0517 – 18,3 мкм, що на 2,1% менше лінії 227, на 5,4% менше тварин лінії 224, на 7,1% менше тонини баранчиків-річняків лінії 369. А у групі ярочок найменшу тонину вовни мали ярочки лінії 227(18,7 мкм), що на 2,1% менше, ніж у ярочок лінії 0517, на 6,4% лінії 224 і на 9,6% менше тварин лінії 369.

Таблиця 2

Тонина вовни дослідного поголів'я, мкм

Статево-вікові групи	Лінії	n	Тонина вовни, мкм		
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ	Cv, %
Барани-річняки	227	10	18,7±0,64	1,69	9
	369	10	19,6±0,66	2,18	11,09
	224	10	19,3±0,66	2,09	10,79
	0517	10	18,3±0,7	2,2	12,04
Ярки	227	10	18,7±0,55	1,46	7,78
	369	10	20,5±0,95	2,13	10,37
	224	10	19,9±0,85	2,81	14,1
	0517	10	19,1±0,85	1,7	8,87

Середні показники тонини вовни в групі баранчиків-річників коливається в межах 18,3-19,7 мкм, або характеризували 70 якість вовни.

Шкіра овець, крім вовнових волокон, утворює ще два компоненти – жир і піт. Жиропіт – швидше механічна суміш цих двох взаємодіючих компонентів, ніж органічне поєднання речовин, що доповнюють одна одну.

Велику увагу під час характеристики жиропоту звертають на його колір, який є індикатором оцінки його якості. Вовна з білим кольором жиропоту завжди відзначається кращою здатністю до зберігання за рахунок амінокислотного складу, особливо сірковмісних амінокислот – цистину і метіоніну. Жиропіт жовтих відтінків вважають небажаним, оскільки він гірше захищає волокна від шкідливих впливів факторів навколишнього середовища, що призводить до пожовтіння вовни.

У дослідній частині роботи було проведено аналіз вмісту жиру та поту у вовні дослідного поголів'я. У групі баранчиків-річників вміст жиру найвищий в лінії 227 (23,01%), що на 2,0% більше ніж у лінії 0517, на 2,1% – лінії 369 і на 4,6% більший у тварин лінії 224. У групі ярочок найбільший показник вмісту жиру у тварин лінії 0517 (18,5%), що на 3,8% більше, ніж у ярочок лінії 224 і на 5,3% перевищує лінію 369 (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика поголів'я за показниками жиру і поту, %

Статево-вікові групи	Лінії	n	Жир, %			Піт, %		
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ	Cv,%	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ	Cv, %
Барани-річняки	227	10	23,0±2,32	6,14	26,77	14,9±0,76	252	14,91
	369	10	20,9±1,45	4,59	21,99	14,9±1,28	3,39	22,73
	224	10	18,4±1,03	3,25	17,69	15,8±0,77	2,43	15,39
	0517	10	21,0±1,38	4,59	21,99	16,3±0,84	2,66	16,36
Ярки	227	10	20,3±1,21	3,62	17,81	15,8±0,76	2,15	13,59
	369	10	15,0±1,32	3,73	24,96	14,2±0,95	2,86	20,14
	224	10	16,5±0,95	2,84	17,27	14,8±0,92	2,61	17,87
	0517	10	18,5±1,97	5,9	31,95	15,5±0,6	1,8	11,64

У роботі проведено порівняння живої маси дослідного поголів´я в різні періоди росту , зокрема в 4 (період відлучення) та 12 місяців (табл. 4).

Установлено, що в групі баранів-річняків найбільшу живу масу в 4-місячному віці мали тварини лінії 227 – 29,8 кг, що на 4,3% більше, ніж у тварин лінії 0517, на 8,3% лінії 369 і на 13,0% тварин лінії 224. Аналогічна тенденція відмічена і у групі ярок. Так, жива маса ярок у 4-місячному віці лінії 227 становила 26,4 кг, що на 0,2 кг більше, ніж у ярочок лінії 0517, на 0,6кг – лінії 369 і на 0,1 кг більше, ніж у ярочок лінії 224.

Аналогічна тенденція зміни живої маси відмічена у дослідного поголів'я і у річному віці. Так, найвищі показники живої маси, як у групі баранів-річняків так і ярочок відмічена у тварин лінії 227 та 0517. Найвищі показники живої маси у річному віці становлять 56,9 кг у групі баранів-річняків та 41,8 кг у групі ярок.

Організм розвивається як єдине ціле під впливом спадковості і умов середовища. Тому всі функції організму взаємопов'язані між собою. Зміна функції одних органів і тканин веде до зміни функцій інших органів і тканин.

Таблиця 4

Характеристика дослідного поголів'я за показниками приростів живої маси, кг

Статево-вікові групи	Лінії	n	Жива маса, кг			
			вік тварин, місяців			
			4		12	
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Барани-річняки	227	10	29,8± 1,37	12,21	56,9±2,7	12,81
	369	10	27,3±1,4	17,0	52,8±1,5	9,41
	224	10	28,5±1,52	16,91	52,9±1,1	12,17
	0517	10	25,9±0,81	9,89	55,5±2,1	6,38
Ярки	227	10	25,4±1,27	13,21	40,0±2,1	14,14
	369	10	25,8±1,45	12,53	39,8±1,4	12,53
	224	10	26,4±0,83	10,39	41,9±1,3	10,79
	0517	10	26,2±1,59	12,17	41,8±1,7	8,48

Явище, при якому із зміною одних ознак змінюються інші, називаються кореляційною мінливістю. Фенотипічна кореляція показує, як змінюється одна ознака в потомків, якщо вести відбір батьків за другою ознакою, взаємопов'язаною з першою У роботі було проведено визначення взаємозв'язку довжини вовни з показниками вовнової продуктивності (настриг немитої вовни, вихід митої вовни, настриг митої вовни, тонина, кількісні показники жиропоту).

Результати досліджень показали, що довжина вовни піддослідних баранів – річняків та ярочок має високу від'ємну кореляцію з такими показниками, як настриг немитого волокна та тонина вовни (-0,74 -0,93 у баранчиків та -0,84 - 0,99 у ярочок).

Висока позитивна кореляція відмічена між довжиною вовни та живою масою (+0,94), кількістю жиру та поту (+0,74 +0,97- у баранчиків,+0,99 +0,98 – у ярочок), довжиною та настригом митого волокна (+0,79 +0,89), довжиною та виходом митого волокна (+0,69 +0,73).

Висновки і пропозиції. Результати можна використовувати під час ведення селекційно-племінної роботи. Так як, під час збільшення довжини вовни у дослідного поголів'я буде збільшуватися настриг митого волокна та жива маса тварин, що позитивно вплине на загальну кількість вовнової продуктивності овець.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вдовиченко Ю.В., Жарук П.Г. Генетичні ресурси овець в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 5 (794). С. 38–44.
2. Ковальов Д.В. Соціально-економічна складова та напрями відродження галузі вівчарства у Херсонській області. *Агросвіт.* 2019. № 23. С. 42–48.
3. Аверчева Н.О. Перспективи ефективного розвитку галузі вівчарства. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*». 2020. Вип. 2. С. 57–68.
4. Сарана А.В. Папакіна Н.С. Особливості комплексної оцінки овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи. *Науково-інформаційний вісник :* збірник інформаційних повідомлень, статтей, доповідей і тез науково-практичних конференцій викладачів, аспірантів, магістрів, студентів. Херсон, 2020. Вип. 13. С. 163–166.
5. Вдовиченко Ю.В., Кудрик Н.А., Жарук П.Г., Жарук Л.В. Наукові засади розвитку вівчарства південного регіону України. *Вівчарство та козівництво*. 2017. Вип. 2. С. 3–23.

6. Погребняк М.В., Пірова Л.В. Особливості вовнової продуктивності овець породи прекос. *Наукові пошуки молоді у XXI столітті. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології :* матеріали міжнар. наук.-практ. конф. студентів, м. Біла Церква, 14 квітня 2021 р. Біла Церква : БНАУ, 2021. С. 98.

7. Чігірьов В.О., Богдан М.К., Гурко Є.Ю., Мажиловська К.Р., Ніколенко І.В. Продуктивність та експертна оцінка рун овець цигайської породи і помісей з різною часткою спадковості асканійського кросбредного типу. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*. 2021. Issue 98. С. 115–121.

UDC 636. 4. 084: 631. 158
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.21

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR PIG BREEDING AT THE FARM "ECOPHARM"

Kushnerenko V.G. *– Candidate of Agricultural Sciences,*
Associate Professor at the Department of Veterinary Medicine, Hygiene and Breeding of Animals Professorial named after V. Kovalenko,
Kherson State Agrarian and Economic University

This article presents the results of research on the effectiveness of the use of Mriya feeding units in the feeding of replacement sows with fermented homogeneous Fodder suspension compared to the dry feed mixes of the feed plant Agrozoosvit LLC with the addition of premix Nutrimin for pigs of the same age category.

The materials of the research were mixed fodder produced by Agrozoosvit LLC (Nova Kakhovka, Kherson region), fermented homogeneous fodder suspension prepared with the help of feeding unit Mriya produced by LLC Scientific and Production Center of the Academy of Engineering Sciences of Ukraine PMZ, replacement sows on fattening.

The subject of research was the feeding of animals, productivity and changes in the physiological state of pigs, the behavior of pigs, economic efficiency depending on the type of feeding (dry fodder, fermented homogeneous fodder suspension).

Absolute gain uder the traditional type of feeding with dry feed was 3.38 kg lower compared to the rare type of feeding with fermented homogeneous feed suspension.

The growth rate of the studied animals of the second group that consumed the rare food was 194.4% – 18.55% higher than that of the control group, which indicates a greater intensity in the growth of live weight in the animals.

On the basis of the cost-effectiveness of fodder used during the period under study, it was found that feeds prepared with the help of equipment developed by the scientific and production center of the Academy of Engineering Sciences of Ukraine Pidzemmetalozahist, are cheaper in comparison with the feeds of the feed plant of Agrozoosvit LLC by 18.6%, which significantly reduces the prime cost of the products obtained in the process of feeding.

Direct costs, as well as the prime cost per 1 kg of gain during fattening under the rare type of feeding compared to the dry one, also showed a positive result and appeared to be 19.25% and 18.34% lower.

For equal market price of 1 kg of live weight for the animals at the end of their breeding, the market value of one head, bred for a rare type of feeding, appeared at 0.84%, or 44 UAH higher. Total yield of 1 kg of live weight was by 4.15 UAH or 9.79% lower, which allowed us to additionally receive from marketing products obtained during fattening, 503.86 UAH of profit per head at the level of profitability of 69.23%.

Key words: *replacement pigs, mixed fodder, fermented homogeneous fodder suspension, fodder conversion, average daily gain.*

Кушнеренко В. Г. Інноваційні технології свинарства на фермі «Екофарм»

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення ефективності застосування кормоагрегатів «Мрія» у відгодівлі ремонтних свиноматок ферментованою гомогенною кормовою суспензією в порівнянні з годівлею сухими комбікормами комбікормового заводу «Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрозоосвіт» із додаванням преміксу "Nutrimin" для свиней певної вікової категорії.

Матеріалом досліджень були комбікорм, вироблений товариством з обмеженою відповідальністю «Агрозоосвіт» (місце знаходження Каховка, Херсонської області), ферментована гомогенна кормова суспензія, приготовлена за допомогою кормоагрегату «Мрія» виробництва товариства з обмеженою відповідальністю «Науково-виробничий упроваджувальний центр Академії інженерних наук України «Підземметалозахист», ремонтні свиноматки на відгодівлі.

Предметом досліджень виступала годівля тварин, продуктивність і зміни фізіологічного стану свиней, поведінка свиней, економічна ефективність залежно від виду годівлі (сухий комбікорм, ферментована гомогенна кормова суспензія).

Абсолютний приріст за традиційним типом годівлі сухими кормами виявився на 3,38 кг нижчим у порівнянні з рідким типом годівлі ферментованою гомогенною кормовою суспензією.

Відносний приріст у дослідних тварин другої групи, які вживали рідкий корм, становив 194,4% – на 18,55% вище, ніж у тварин контрольної групи, що свідчить про більшу напруженість росту живої маси у тварин.

На основі собівартості кормів, використаних у дослідний період, визначено, що корми, приготовані за допомогою обладнання, розробленого науково-виробничим упроваджувальним центром Академії Інженерних наук України «Підземметалозахист», дешевші в порівнянні з кормами комбікормового заводу товариства з обмеженою відповідальністю «Агрозоосвіт» на 18,6%, що значно знижує собівартість продукції, отриманої в процесі годівлі.

Прямі витрати, як і повна собівартість на 1 кг приросту під час відгодівлі за рідкого типу годівлі в порівнянні з сухою, також показали позитивний результат і виявилися на 19,25% і 18,34% відповідно нижчими.

За рівної ринкової ціни 1 кг живої маси для тварин на кінець їх відгодівлі ринкова вартість однієї голови, відгодованої за рідкого типу годівлі, виявилась на 0,84% або 44 грн вищою. Повна собівартість 1 кг живої ваги була на 4,15 грн або 9,79% нижчою, що дозволило додатково отримати від реалізації продукції, одержаної під час відгодівлі, 503,86 грн прибутку на кожну голову за рівнем рентабельності 69,23%.

Ключові слова: *ремонтні свинки, комбікорм, ферментована гомогенна кормова суспензія, конверсія корму, середньодобовий приріст.*

Statement of the problem. The modern farming industry has a large vector direction of its management and one of these vectors is animal husbandry as a final product of production, which allows to recycle grain and fodder crops grown on the own fields into a valuable final product – milk and meat, which increases the economic efficiency of economic management.

Modern science identifies three factors that ensure the productive potential of animals. This is genetic aspect, external environment and physiologically necessary nutrition for animals. Obviously, the weakest link among them in modern domestic animal husbandry is the third one – animal feeding.

Feed accounts for up to 70% of the total cost of livestock production. Therefore, quality feeding based on satisfying the animals with the necessary level of live goods and nutritional elements is a guarantor of the quality and profitability of the end product.

Modern technology of fodder preparation, which provides easily accessible living resources for manifestation of genetic potential of productivity, is a reliable tool in this regard.

This technology combines the capabilities of many technological operations that need to be carried out to produce rare enzymatic feeds. For example: The equipment of many European companies cooks rare fermented fodder operationally, on separate units (grain preparation, heating, fermentation, mixer (homogenization)), feeding by

a separate pump. Each of them is equipped with separate electric motors, and additional electric power or gas is used for heating, during grain grinding, sawing cyclones equipment is used, during fermentation a separate fermenter is used.

Ukrainian domestic equipment performs all 5 technological operations at the same time, on one electric motor, without requiring separate equipment, in the hydro-fermenter, speeding up the term of preparation of fermented homogeneous feed mixture, and saving electricity.

Fodder units of series ACGSM "Mriya" in the conditions of production, while respecting the recommendations on the preparation of complete solution bags allow to save up to 25% of the feed and increase the productivity of animals by 15% in comparison with the traditional technology of feeding.

These results are achieved through physical and chemical processes that take place in the working body.

The essence of the influence of these processes on plant food, coarse and juicy feeds is the following: cellulose (cellulose), like starch, is a natural polymer and it turned out that these substances have the same structural lanes and, therefore, the same molecular formula $(C_6H_{10}O_5)$ n.

Cellulose and starch molecules have different structures.

Starch molecules have a linear or, more often, a loose structure, while cellulose molecules have only a linear structure. This explains why cellulose, which has a higher value of n, produces such fibrous materials as warp, lion, etc. Under cavitation influence long molecules of cellulose are torn off, they form loosened isometric structures, and a part of molecules undergo hydrolisis, as well as the starch, with creation of sugars. Generally, hydrolysis of cellulose can be expressed by the same equation as hydrolysis of starch: $(C_6H_{10}O_5)\ n + nH_2O - C = C_5H_{12}O_6$ [1].

Research (S. Shestakova) [2] has established that the feed components disperse under the influence of cavitation (i.e., undergo intracellulite level) as well as heat (depending on the need – to the level of pasteurization or sterilization). As a result of the cavitation treatment improves the chemical and biological properties of the feed: neutralized anti-reservoirs, monosaccharides are released, protein is transferred into a more accessible for the intestinal tract of the animals.

The use of fodder units series AKGSM "Mriya" allows under the conditions of existing livestock farms to produce easily assimilated, homogenized, uncontaminated feed grain (wheat, oats, barley, millet, etc.), by-products of grain processing enterprises (maquilage, waste products of boron milling production).); by-products of grain processing enterprises (fly ash, waste boron grinding production); waste of sugarbeet, alcohol, brewing, starch, cheese producing industries; waste grain processing enterprises (mill offals, weeds and burdocks, floors, etc.).

Rare fodder, prepared with the help of AKGSM "Mriya" series feeders, can be used for the breeding of pigs, young great horned livestock (GHL), breeding of small horned livestock, active herd of GHL, as well as for jocks and geese.

Analysis of recent studies and publications. World statistics show that pork currently takes the first place among the production of various types of meat. It accounts for 37.3% of the total, but its value is rapidly declining. This is also due to the rapid increase in the production of poultry meat. However, the volume of pork production in the world is constantly growing. Currently, the annual production of pork is 118.4 million tons and the forecasts of FAO and other international institutions growth will continue. The volume of international trade in pork is also growing. Considering that the consumption of pork per capita in our country can

reach 30 kg, we will have to produce 1.26 million tons of products for the domestic market to satisfy such demand [3].

In the domestic practice of animal husbandry, the value of grain in industrial fodder is 75%, in the conditions of households – up to 82%.

The use of significant quantities of grain in feed production puts animal husbandry in dependence on its gross yield. In turn, it is influenced by weather conditions, crop yields, priorities of certain crops in the field, which are caused by commercial interests, foreign trade policy of the state and others [4].

That is why the scientific search of Ukrainian animal breeders is aimed at modern technological solutions to reduce the cost of fodder.

Studying the aspects of the pigs' year of life gives the possibility to dramatically increase their productivity, in particular for young pigs at maturity due to the scientifically based balance of diets based on the amount of energy and the amount of live and biologically active reagents [3; 4; 5]. However, even an optimally high level of energy is ordered by balancing the diet on the basis of biologically complete proteins at the expense of unremovable amino acids (lysine, methionine, cystine, tryptophan, treonin) macro- and micronutrients and biologically active reagents also do not ensure 100% realization of the yearly program if the grower does not pay due attention to the yearly systems [6; 7].

The feeding system in the modern sense is a complex of appropriate technologies that can be implemented due to the availability of appropriate equipment and compliance with analogous methods in the context of the reverse type of feeding. Nowadays two main types of pigs' feeding are distinguished: rare and dry.

It should be noted that while the advantages and disadvantages of dry feeding are more understandable for the Ukrainian producer, is felt a certain deficit of information about the rare feeding.

Therefore, among the main advantages of rare feeding is the possibility of using cheap inputs from the food industry. Considering that 70% of costs during the production of pork is associated with feed, the inclusion of cheap products in the composition of complete and balanced ration of pigs significantly reduces the value of production. For the feeding of pigs used waste dairy, brewing, cereal, flour industry, as well as the production of vegetable oils, bakery and confectionery products. Of course, foodstuffs from private residences, the safety of which is difficult to control, are forbidden for use.

Among other advantages of the rare type of feeding O. Kravchenko, V. Golov [6] established a significantly higher level of consumption of wet feed compared to dry feed (by 5% or more); reduction of conversion factor (up to 10%); increase in live weight increment up to 6%; faster achievement of the required live weight. Thus, at 210 days the live weight of the animals for the dry type of feeding was 95,29 kg, and for the rare type – 102,66 kg with the average growth of 71 to 210 days, respectively, 516 and 569 g.

For piglets after weaning, liquid feed is more suitable for their physiological needs than dry feed. Moreover, the components that make up the liquid diet (cereals, dairy products) contain lactic acid bacteria, which ferment the feed mixture, lowering its pH, thereby ensuring the preserving effect. Lactic acid prevents growth of pathogenic microflora in the feed. For example, studies on 320 farms in the Netherlands have shown that subclinical salmonellosis occurs 10 times less frequently among piglets raised on liquid feed than among piglets fed dry feed, and the incidence of collibacteriosis deaths decreases by 25% [8].

Fermented fodder contributes to greater retention of food, their digestibility and, therefore, to increased growth.

Rare feedings are considered particularly effective in the production of pigs, because this category of livestock accounts for the main consumption of feed, and this means that there is a significant potential in cost savings through the improvement of feeding technology.

Thus, in order to optimize the feeding and increase the efficiency of pig farms different feeding systems are used, which allow to reduce feed wastage and increase the productivity of the farm. The most advantageous in this respect is the use of rare feedings. For piglets after weaning, liquid feed is more suited to their physiological needs than dry feed. In addition, components included in the composition of liquid ration (cereals, dairy products) contain lactic acid bacteria, which ferment the feed mixture, lowering its pH and thus ensuring the conservation effect.

Statement of the task. The aim of the research was to study the effectiveness of using "Mriya" feed concentrators for breeding sows with fermented homogeneous feed suspension compared with the feeding of maintenance sows with dry feed mixes of "Agrozoosvit" Company with the addition of "Nutrimin" premix for pigs of the same age category.

In order to solve these problems, was carried out a scientific and management survey in the farm "EKOFARM" of the Gornostaevsky district of the Kherson region.

In accordance with the goal, the following tasks were carried out:

– was determined zoochemical composition of components of enzymatic homogeneous feed suspension prepared with the help of feeding unit "Mriya" for young pigs on the basis of the laboratory tests of DDEU of life and amino acid composition;

– the year-round quality of young pigs was examined with homogeneous feed suspension prepared with the help of "Mriya" feeding unit;

– was monitored the behavior of the studied groups of pigs during the feeding and after the feeding and were made the conclusions;

– has been determined a complex of productive properties of pigs, homogeneous feed suspension prepared with the help of feeding unit "Mriya" and standard fodder from "Agrozoosvit" Feed Plant with the addition of "Nutrimin" premix for pigs of certain age category;

– was estimated the economical efficiency of using enzymatic homogeneous feed suspension prepared with the help of feeding unit "Mriya" in comparison with the feeding of pigs with dry feed mixes from the feed mill of LLC "Agrozoosvit" with the addition of premix "Nutrimin" for the feeding of pigs.

In order to solve these tasks, was carried out a scientific and management survey by the group method (according to the methodology of V. Kovalenko) [9].

The scheme of the study is shown in Table 1.

Were formed two groups of animals of the Great White English breed of 21 heads each.

In the first (control) group, the animals were fed with standard fodder, which is used in the farming, balanced by generally accepted norms.

The other group (the studied one) received a diet of enzyme homogeneous feed suspension prepared with the help of feeding unit "Mriya" (Table 2, 3) similar to those accepted in the farm, – a typical fodder mix, and balanced by the general accepted norms.

Table 1

Scheme of the scientific and management survey

The show	Dry type of feeding	Rare type of feeding (fermented homogeneous fodder suspension)
Group	I – Group (Control)	II – Group (Preliminary)
Delivered on the road, goals	42	-
Age at the time of placement on the road, days.	29	-
Transferred to the year-end, goals	21	21
Age at the time of transfer to the rehabilitation, days	101	101
Control slaughter of heads in live weight: 120 kg	3	3
Carcasses were deboned with a live weight: 120 kg	3	3

Table 2

Fodder and feed mix yields for pigs, 30–55 kg (% per weight)

Component	Group I (control) Combined fodder SK - 26	Group II (doslidna) feedsumish
Barley	50,00	50,00
Wheat	27,00	27,00
Soybean meal	19,10	19,10
Premix	3,90	3,90
Totally	100	100
In 1 kg of mixed fodder is stored: exchange energy, MJ	13,07	13,07

Table 3

Fodder and feed mix yields for pigs, 30–110 kg (% per weight)

Component	Group I (control) Combined fodder SK- 31	Group II (investigated) feeds
Barley	37,00	37,00
Wheat	40,00	40,00
Soybean meal	20,00	20,00
Premix	3,00	3,00
Totally	100	100
In 1 kg of mixed fodder is stored: exchange energy, MJ	13,10	13,10

The animals were clinically healthy, analogous in gait, statute, age and live weight.

The conditions of keeping pigs in the animal house complied with current zooveterinary standards.

The duration of the research study was 84 days.

All piglets were individually groomed when they were separated from the sows and marked with different colored tags for each group with their individual numbers. Group I and II pigs were raised on the basis of a dry type of feeding. All the animals were kept in identical conditions, in one room in combined machines with a floor area of 26 ^{m2} each one, with a dry concrete coating. Each machine had 8 automatic water bowl made from nippel. The pigs were fed with complete feed purchased or produced at the feed mill, according to the scheme adopted by the farm: from 29th to 41st day pre-starter feed, with a gradual transition from 42nd to 46th day to the starter feed and 63rd to 77th day - to the grouser feed.

In the study the selected animals were firstly examined and examined by veterinary specialists. The animals in the study were fed with complete dietary mixtures produced by “Agrozoosvit” LLC according to physiological norms for animals of the same age, and fermented homogeneous feed suspension analogous to the composition of animal feed plant based on the recommendations of specialists of scientific and production center of the Academy of Engineering Sciences of Ukraine "Pidzemmetalozahist, equipment of which was used for preparation of fodder crops for rearing. Composition and life expectancy of the feed mixture and fodder are given in table (2, 3)

The intensity of pigs’ growth was determined by the results of animal breeding (appendix “B”) on the basis of which we calculated the absolute, average and positive growth, according to universally accepted methods [10].

Feed was consumed by the I and the II groups from feedings. The fodder was distributed manually by means of a bucket, and the feed was constantly kept in reserve. The system of microclimate maintenance, water treatment, and pus removal was the same for all groups of animals. Upon reaching the age of 101 years, the animals of groups I and II were individually conditioned and transferred to the breeding room, where they were kept in 21 animals under identical conditions in combined cubicles of 46 ^{m2} each one, with a dry concrete layer.

The holding period was identical.

The animals of the first group were fed with the dry type of feeding, and the feed was distributed manually by means of a feeding bucket, while the feed was constantly kept in place.

For rare feedings the feed was prepared by “Mriya” feeding unit and in the form of enzyme homogeneous suspension was transferred by grains to feedings. The ratio of dry components of the feed to water was 1:2. The feed was delivered to feedings in two portions per day in accordance with the schedule of feeding in the farm. When the animals reached the age of six months, they were individually hunted and three heads were selected from each of the two combined stations for the control slaughter.

The slaughtered animals were evaluated during the control slaughtering at the meat processing plant of Nova Kakhovka. For this purpose, according to the research schemes, were slaughtered a certain number of animals of each species category. For 12 years before slaughtering the pigs were kept without food, and water was stopped to be given 2 years before the start of slaughtering.

Slaughtered yield, morphometric indicators of carcasses and their morphological structure were determined by the generally accepted methods: Slaughtered yield (%), by M. Ivanov, as a percentage ratio of the carcass weight without internal organs to the before slaughtered live weight of the animal.

Morphometric indicators of carcasses were determined by the following measurements:

– length of the carcass (cm), from the front edge of the pelvic sprout to the front edge of the first bony ridge;

– thickness of the hairpin (mm), above 6–7 bony ridges, in the withers, at its thickest point and at the cross-section;

– area of the "barb" (cm2), by drawing the contour of the transverse section of the found back bone between the last breast and the first transverse ridge on the tracing paper and then identifying it with the help of applied programs;

– weight of the back third of the back of the back (kg), by the method of conviction.

The morphological structure of the carcasses was studied by capping the fat and fatty and bone tissues in each of them. The index of feeding qualities was calculated according to the formula of M. Berezovskiy [10].

Cost-effectiveness calculation of growing and rearing young pigs under different technological conditions was carried out according to the methodology of economic efficiency of use in the agricultural economy of scientific and research works, research and design works, new technology, vinahodiv and rationalization proposals [11]. Experimental data were processed by the method of variation statistics [9] using computer technology and MS Excel 2000 and Statistika V.5 applied software packages.The variability of differences between the animals of each study group for some characteristics was determined by means of the Standard Statistic-Fisher Table described by I.A. Oyvin (1960). The study adopted the following system of significance: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Laying out the main material of the study. According to scientists [12; 13], the most physiological type of feeding for pigs is a rare type with hairiness of 60–70%. Recently, there is a tendency in industrial pig breeding to switch to the lean type of feeding, the share of which in some European countries today reaches 50–70% [14]. Dry feed is observed to be much more consumed by pigs than liquid feed and it complicates their hierarchical relations through a longer period of the feeding process. New feeding systems are currently being developed to minimize the negative effects of changes in feed composition and consistency [15]. One of them is the equipment developed and put into production by the scientific and production engineering center of the Academy of Engineering Sciences of Ukraine "Pidmetalozachist", which can smoothly change over time, It is able to feed animals with feed of various consistencies in multiphase mode with a smooth transition between feeds of any formulation [16], is quite cheap in comparison with similar equipment for fodder preparation, which significantly reduces the value of products obtained in the process of annualization.

Taking into account the world tendency to transition to a rare type of feeding, we conducted a comparative feeding of pigs up to six months of age for a different type of feeding, Table 4.

During the ageing of repair pigs up to six months there was a tendency to increase the live weight of the animals for a rare type of feeding with fermented homogeneous feed suspension.

Living weight of the first group (control) of pigs at the end of the year was higher – by 2.44 kg in a dry type of feeding (td = 1,95, with a standard value of 2,08). Thus the live weight at the end of the feeding differed in both types of feeding by 1 kg for the animals that were fed with enzyme homogeneous feed suspension.

Absolute gain by the traditional type of feeding with dry feed was 3.38 kg lower compared to the rare type of feeding with fermented homogeneous feed suspension.

Young animals grow nervously, so the indicator of absolute growth does not reflect the real intensity of growth processes, the degree of their tension, i.e. the relationship between the size of the body mass, which increases, and the speed of growth.

Table 4

Year-round performance of the repair pigs at the age of six months for different type of year-round (n=21), $\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$

The show	The group of pigs and the type of feeding	
	I (control) dry	II (pre-test) Rare type of feeding (fermented homogeneous fodder suspension)
Live weight at staging, kg	43,14 ± 0,86	40,76 ± 0,86
Live weight at the end of the year, kg	119 ± 0,86	120 ± 0,86
Duration of duration, days	84 ± 0,86	84 ± 0,86
Age at discharge, days	185	185
Savings, %	100	100
Feed conversion, kg	2,61	2,78
Fodder consumption per head per day, kg	2,4	2,6
Absolute growth, kg	75,86	79,24
Average growth, g	0,904	0,941
Incremental growth, %	175,85	194,4
Age of reaching 100 kg weight, days	166	166

The growth rate of the studied animals of the second group that consumed rare food was 194.4%, which is 18.55% higher than that of the control group and indicates a greater tension in the growth of live weight in the animals.

The average gain also shows the superiority of the animals of the studied group over the animals that consumed dry food and is 0,037 g, but this difference is not significant.

Rare fodder is more privative for its tasty qualities and therefore the animals of the study group consumed it more than the control group animals as evidenced by the consumption of food per head per day and was higher by 0.2 kg, which in the result gave the advantage over the animals that consumed dry food.

Feed conversion was lower in the control group and amounted to 0.17 kg, this difference is not significant.

The time of reaching the live weight of 100 kg of both groups of pigs was 166 days, which indicates the balance of the feed and the same living value, regardless of the type of year.

The live weight at the time of withdrawal from the feeding differed between the dry and rare type of feeding by 1 kg, to the advantage of the animals that consumed the rare food during the feeding period.

When the pigs reached the age of six-months, their slaughter output was practically equal (Table 5). There was no significant difference in other slaughter indicators, although there was a tendency for the density of “lambs” to increase, carcass length and its bacon half and the weight of the back third of the filling, the thickness of the speck over the 6–7 thoracic ridge and the thickness of the fat on the rump in animals with a rare type of feeding.

The pre-slaughter weight of the selected animals of different types of age at the time of slaughter showed a significant difference in the average live weight and was 1,4 kg higher than that of the control group (td = 0,86, with a standard value of 3,18).

The slaughter weight was also 1 kg higher in the animals of the studied group, which were fed with fermented homogeneous feed suspension.

Table 5

Slaughtered pigs with different types of feedings at slaughter with a live weight of 120 kg, (n=3), $\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$

The show	I control	The second survey.
Front weight, kg	119,2 ± 1,13	120,6 ± 1,16
Filling weight, kg	90,8 ± 0,86	91,8 ± 0,77
Outage, %	75,7 ± 0,52	76,4 ± 0,56
Skin thickness: over 6 - 7 thoracic ridges, mm	25,8 ± 0,74	26,4 ± 0,55
in the hold	42,3 ± 1,13	43,6 ± 1,07
on the kriegs	12,5 ± 0,88	12,8 ± 0,82
The area of the "mozovy vichok", cm^2	41,8 ± 1,02	42,6 ± 1,03
Length of the filling, cm	100,4 ± 1,07	101,8 ± 1,49
Length of bacon halves, cm	84,3 ± 1,03	85,2 ± 0,96
Weight of the back third of the filling, kg	13,8 ± 0,14	14,4 ± 0,17

The 0.7% slaughter rate was 0.7% higher in the repair pigs of the studied group, but this difference was inharmonious.

All of the following indicators showed a tendency to outperform the control group and had a low level of predictability.

The most precise and specific indicator, which characterizes the meat quality of pigs, is the morphological composition of the carcass and the proportion of individual tissues in it. As a result of its analysis, it is possible to obtain in-depth information about meat and fat quality of pigs and the influence on them of individual factors of technology and its components.

As a result, we carried out the culling of 3 carcasses from each group to determine their morphological structure. As a result, high indicators of carcass solidity were established (Table 6).

Table 6

Morphological structure of the carcasses of young pigs for a different type of year (n=3) $\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$

The show	Dry type of feeding	A rare type of yearbook
Content (%) in the carcass: - meat	61,5 ± 0,28	62,6 ± 0,29
- lard	26,8 ± 0,14	26,1 ± 0,16
- kistok	10,0 ± 0,11	10,0 ± 0,11
Ratio of meat : bacon	2,29	2,39
The relationship between the meat and the bones	6,15	6,26

The analysis of the morphological structure of the carcasses of under study young animals with a live weight of 120 kg gave the following results. The absence of statistically significant difference between the volume of meat in the carcasses of both groups of pigs was established.

The amount of fat in the carcasses of pigs slaughtered for a live weight of 120 kg was slightly higher than in the animals of the dry type of feeding.

The correlation of meat: fat was 0.09 units worse compared to the control group and also appeared to be the best for a rare type of feeding.

The best ratio of meat to bone in the group with a rare type of feeding was also determined by the type of feeding.

Economical effect gained from the use of a rare type of feeding is calculated by the difference in the indicators of productivity of reproductive pigs. The base variant is the productivity of pigs using dry type of feeding during the feeding period, for the improved rare type of feeding, which we recommend for the feeding of pigs at the farm. The weight of the animals at the end of the period, aged six months and close to 120 kg was taken as the basis for the feeding.

As shown in Table 7, the fatality rate of one head of bred pigs varied, i.e. in the study group this indicator was 3.8% lower compared to the control group.

Due to the different intensity of growth of the studied animals caused by the types of feeding, the rare feeding had 3.38 kg (or 4.5%) more growth of body weight compared to the animals that were born with the dry feeding.

Direct inputs and total yield per 1 kg of growth during the year of the rare type of year, compared with the dry, decreased and were accordingly by 19.25% and 18.34% lower.

The market price of 1 kg of live weight for animals at the end of their breeding was 44 UAH per 1 kg of live weight. Market value of one head, widened for a rare type of feeding, was found by 0,84%, or 44 UAH higher. Due to the reduction of the total value of 1 kg of live weight by 5.84 UAH or 18.34%, received from the implementation of products during the feeding pigs earned 503.86 hryvnia more revenue, or 54.62% more.

Thus, the use of a rare type of feeding led to an increase in the profitability of feedings by 31.04%, compared with the dry type of feeding, and was 69.23%.

Table 7

Differences in economic indicators of productivity for dry and rare type of feeding on the year-end

The show	Type of year		± ridiculous to dry	± %
	dry	ridiculous		
Ownership of 1 goal at the beginning of the survey, UAH	2 628,88	2 528,92	-99,96	-3,80
Absolute growth, kg	75,86	79,24	3,38	4,50
Direct costs per 1 kg of growth during the year, UAH/kg	22,29	18,20	-4,09	-19,25
Total cost of 1 kg of growth, UAH/kg	31,84	26,00	-5,84	-18,34
Total yield of gained growth per 1 head during the year, UAH	2 415,38	2 060,24	-355,14	-14,70
Total value of 1 head at the end of the period, UAH	5 044,26	4 589,16	-455,10	-9,02
Weight of 1 head at the end of the period, kg	119,00	120,00	1,00	0,84
Total cost of 1 kg of live weight at the end of the period, UAH	42,39	38,24	-4,15	-9,79
Market value of 1 kg of live weight, UAH	44,00	44,00	-	-
Market value of 1 head at the end of the period, UAH	5 236,00	5 280,00	+44,00	0,84
Value of additionally received products per 1 head, UAH	3 337,84	3 486,56	148,72	4,45
Gain (loss "-") during the period of the year per head, UAH	922,46	1426,32	503,86	54,62
Profitability of the year-round production of 1 head, %	38,19	69,23	+31,04	x

Conclusions and suggestions. Fermented homogeneous fodder suspension prepared with the help of "Mriya" feeding unit was more readily consumed by the animals due to which the time of fodder consumption was two times shorter. The animals of the research group consumed less water during the period between feed distribution, the maintenance pigs of the research group were groomed and spent three times as much time for resting as the control group pigs that consumed dry feed.

During the ageing of repair pigs up to six months, there was a tendency to increase the live weight of the animals for a rare type of feeding with fermented homogeneous feed suspension.

The live weight of the first group (control) of pigs was higher – by 2.44 kg at the dry type of feeding. At the same time, the live weight at the end of the feeding differed in both types of feeding by 1 kg for the benefit of the pigs that were fed with enzyme homogeneous fodder suspension.

Absolute gain by the traditional type of feeding with dry feed was 3.38 kg lower compared to the rare type of feeding with fermented homogeneous feed suspension.

The growth rate of the study animals of the second group that consumed the rare food was 194.4% – 18.55% higher than that of the control group, which indicates a greater tension in the growth of live weight in the animals.

The live weight at the time of withdrawal from the feeding differed between the dry and rare type of feeding by 1 kg, to the advantage of the animals that consumed the rare food during the feeding period.

On the basis of the cost-effectiveness of fodder, used during the period under study, it was found that fodder prepared with the help of equipment developed by the scientific and production center of the Academy of Engineering Sciences of Ukraine "Pidzemmetalozahist", is cheaper in comparison with the feed of the feed plant of LLC "Agrozoosvit" by 18.6%, which significantly reduces the value of the products obtained in the process of annualization.

Direct costs, as well as the total yield per 1 kg of growth during the weathering for a rare type of feeding compared to the dry, also showed a positive result and appeared to be 19.25% and 18.34% accordingly lower.

For equal market price of 1 kg of live weight for the animals at the end of their breeding, the market value of one head, bred for a rare type of feeding, appeared at 0.84%, or 44 UAH higher. Total yield of 1 kg of live weight by 4.15 UAH or 9.79% was lower, which allowed to additionally receive from the implementation of products obtained during the feeding, 503.86 UAH earnings per head at the level of profitability of 69.23%.

On the basis of the above findings we recommend small and medium-sized pig farms to use innovative technologies to improve the economic level of management.

The use of this equipment as part of the technology of pork production in the farm is economically viable and led to an increase in profitability of feeding pigs by 31.04%, compared with the dry type of feeding and was 69.23%.

REFERENCES:

1. Berezovsky N.D., Getya A.A., Vashchenko P.A. Breeding work with the Large White Breed of Pigs in Ukraine. *The modern problems of intensification of production of pork: Mat*. VOL. 1. P. 29–33.

2. Dovgal O.V. The development of m'yasoproductive subcomplex of Ukraine. *Economichny prostranstir*. 2020. P. 31–37.

3. Durst L., Wittman M. Feeding of farm animals / Translated from German ; Ed. by I.I. Ibatullin, G.V. Provatorova. Vinnytsia : Nova kniga, 2003. P. 278–309.

4. Innovative feeding technologies on animal breeding complexes: materials of the 16th international special trade and industrial exhibition “Cereals-Combined Feed-Veterinary-2011”. Moscow, 2011.

5. Innovative feeding technologies on animal complexes. *AIC Expert.* 2001. № 3. P. 82–85.

6. Biometric Analysis of Minimalistic Signs of Agricultural Animals and Birds / V.P. Kovalenko, V.I. Khalak, T.I. Nezhlukchenko, N.S. Papakina, Kherson : RVC “Kolos”, 2009. P 160.

7. Kravchenko O.O., Golov V.O. The comparative characteristic of dry and rare methods of feeding pigs. *Visnik agrarnoï nauki Prichernomor’ya*. 2013. Vin. 4 (75). T. 2. PART 2. P. 116–120.

8. Methodical recommendations for determining the economic efficiency of zootechnical experiments, production testing and implementation in pig breeding. Methods of studying the issues of feeding, technology of fodder preparation and maintenance of pigs. MOSCOW : VASHKHNIL, 1986. P. 66.

9. Methods of investigations on pig breeding / Author’s team ; Vid. V.P. Ribalko. Kharkiv, 1977. P. 151.

10. New technologies for pig breeding and rearing. *Agroexpert.* URL: https://www.agroexpert.ua/ru/novi-tehnologii-dla-vidgodivli-i-rozvedenna-svinei.

11. Processing of grain for animal feed / K.Y. Motovilov and others. *Advances of science and technology of agroindustrial complex*. 2012. № 10. P. 43–45.

12. Shestakov S.D. Fundamentals of technology of cavitational disintegration. Moscow : EVA-pres, 2001. P. 253.

13. Solyanik M.B. Kushnerenko V.G. Fodder units of AKGSM “Mriya”, which have outperformed their foreign analogues. URL: https://agrarnik.com/stati/item/6897-kormoagregati-akgsm-mriya-yaki-perevishchili-zarubizhni-analogi

14. Stolyuk V. New approaches in the feeding of pigs. *Efficient pig farming*. 2010. № 4. P. 33–35.

15. Natynchik T.M., Lemeshevskiy V.O. New technologies in the feeding of great horny art / Polissia State University in Pinsk, Republic of Belarus. 2014. P. 34–36.

16. Technology of production of animal products : handbook. / O.T. Busenko, V.D. Stolyuk, M.V. Shtompel and others ; Edited by O.T. Busenko. Kiyiv : Agrarian Education, 2001. P. 432.

УДК: 636.52/.58:637.4
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.22

РЕЗЕРВИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

Любенко О.І. *– к.с.-г.н., доцент,*
доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Савко В.Ю. *– студент ІІ курсу магістратури*
кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати дослідження щодо ефективності застосування м'ясо-яєчних кросів в умовах фермерського господарства в цілях отримання харчових яєць і м'яса курей. Низький показник несучості домашніх курей пов'язаний із багатьма причинами, які умовно можна поділити на дві великі групи. Перша причина залежить від самого поголів'я, тобто від якісних характеристик курей-несучок. Друга – пов'язана з умовами годівлі й утримання птиці.

Метою нашої роботи було дослідити ефективність використання м'ясо-яєчних кросів у присадибних і фермерських господарствах як резерв підвищення виробництва продукції птахівництва, вивчити показники яєчної та м'ясної продуктивності курей, яких утримують у фермерському господарстві «ОАЗИС-Р» Херсонської області. Для цього було сформовано за принципом аналогів дві групи курей (по 30 голів у кожній), дослідження проводилось на птиці іспанської (голошия) породної групи й кросі «Майстер Грей».

У результаті досліджень установлено, що іспанська (голошия) породна група має менші показники несучості (несучість на середню несучку 220 яєць) у порівнянні з кросом «Майстер Грей» (несучість на середню несучку 255 яєць), але збереженість вища (97% проти 93%).

Під час дослідження було встановлено, що кури-несучки обох груп після закінчення продуктивного періоду відкладання яєць мають ще й відносно великі м'ясні тушки, а це має чимале значення для фермерського господарства, хороші м'ясні характеристики властиві й півням. Жива маса курки іспанської породної групи становить у середньому 3,2 кг, а півня – понад 4,5 кг. Темпи зростання живої маси кросу «Майстер Грей» можна вважати досить інтенсивними, а розведення курей саме цього кросу економічно виправдано.

М'ясо-яєчні породи й кроси курей мають такі характеристики, що вигідно відрізняють їх від інших порід: високу збереженість, відмінну здатність пристосуватися до певних особливостей утримання; перевагу за показниками маси яєць і живої маси над яєчними породами; стійкість до захворювань. Для присадибних і фермерських господарств породи й кроси м'ясо-яєчного напряму продуктивності є навіть переважаючими над яєчними й м'ясними.

Ключові слова: *іспанська породна група, крос «Майстер Грей», несучість, харчове яйце, фермерське господарство.*

Lyubenko O.I., Savko V.U. Reserves for increasing poultry production under the conditions of farms

The article presents the results of a study on the effectiveness of the use of meat and egg crosses in the conditions of farms to obtain food eggs and chicken meat. The low egg production indicator of homestead hens is associated with many reasons, which can be divided into two large groups. The first reason depends on the livestock itself, that is on the quality characteristics of laying hens. The second is related to the conditions of feeding and keeping of birds.

The aim of our work was to investigate the effectiveness of the use of meat and egg crosses in homesteads and farms as a reserve to increase the poultry production, to study the egg and meat productivity indicators of hens kept on the farm "OASIS-R" of the Kherson region. For this purpose, two groups of hens (30 heads in each) were formed on the principle of analogues, the study was conducted on birds of the Spanish (bare-necked) breed group and the cross "Master Gray".

Studies have shown that the Spanish (bare-necked) breed group has lower egg-laying rates (220 eggs per an average laying hen) compared to the cross "Master Gray" (255 eggs per an average laying hen), but the safety rate is higher (97% vs. 93%).

During the study, it was found that laying hens of both groups after the end of the productive period of egg laying also have relatively large meat carcasses, which is of considerable importance for the farm; good meat characteristics are common for roosters. The live weight of the Spanish (bare-necked) breed group hens is on average 3.2 kg, and of roosters – more than 4.5 kg. The growth rate of the live weight of cross "Master Gray" can be considered quite intense, and breeding of this cross hens is economically justified.

Meat and egg breeds and crosses of chickens have the following characteristics that favorably distinguish them from other breeds: high safety rate, excellent ability to adapt to certain keeping features; advantage in indicators of egg weight and live weight over egg breeds; resistance to disease. For homesteads and farms, meat and egg breeds and crosses are even more preferred than egg breeds and meat breeds.

Key words: *Spanish breed group, cross Master Gray, egg laying, table egg, farm.*

Постановка проблеми. В Україні найпоширенішими суб'єктами малого підприємництва в аграрному секторі є фермерські господарства, особисті селянські господарства (прототип сімейного фермерського господарства) та фізичні особи – підприємці. Фермерські господарства мають різні напрями спеціалізації, проте більшість з них займається виробництвом рослинницької продукції, питома вага фермерських господарств у загальній структурі виробництва продукції у 2020 році становила 8,7% (у тому числі продукції рослинництва – 11,2%, тваринництва – 2%). Станом на липень 2021 року в аграрному секторі нараховувалося 48,438 тис. фермерських господарств, у 2013 році зареєстрували рекордну кількість фермерів – 49,1 тис. До 2015 року їх кількість зменшилася на 11%. Починаючи з 2015 року та до 2021 року спостерігається позитивна тенденція зростання, майже на 11% або 4714 фермерських господарств [1, с. 34].

Вирощування зернових і технічних культур є основною спеціалізацією більшості фермерських господарств, ними вирощується достатня кількість зернових культур, що дає змогу займатися виробництвом продукції птахівництва, зокрема виробництвом харчового яйця та м'яса курей як для задоволення свої потреб так і для продажу.

На території Україні наявна велика кількість порід, сучасних кросів курей різного напрямку продуктивності як вітчизняної селекції, так і іноземної, вони відрізняються за рівнем несучості, життєздатності, пристосованості до умов утримання, резистентністю до хвороб, зробити вірний вибір у такому різноманітті і вибрати те, що найбільш підходить для конкретного господаря (фермера), досить важко. Економічна ефективність утримання курей-несучок в умовах присадибних та фермерських господарств залежить від багатьох факторів: генетичний потенціал птиці, організації годівлі та утримання птиці, ринку збуту продукції та інші.

Аналіз останній досліджень і публікацій. Сьогодні ринок України пропонує нашим фермерам велику кількість кросів, таких як «Хай-Лайн» білий і коричневий із США, «Шейвер» із Канади, «Іза браун» від компанії «Іза-Хаббард», «Декалб» із Голландії, «Ломанн коричневий» із Німеччини, «Тетра СЛ» з Угорщини та багато інших. Це високопродуктивні яєчні кроси. Господарства, які працюють з цими кросами, реалізують населенню тільки гібридних курочок, які дають за рік по 290–305 яєць, але слід мати на увазі, що ці кроси створювались за кордоном в ідеальних умовах годівлі й утримання, які здебільшого відрізняються від тих умов, за яких утримується птиця в приватному секторі [2, с. 34].

На сьогодні найбільшого розповсюдження набувають м'ясо-яєчні породи, популяції, кроси курей: полтавська глиняста, род-айленд червоний м'ясо-яєчний та адлерська срібляста [4, с. 34]. Розібратися та вибрати породу чи крос, напрямок продуктивності, ось що цікавить господаря приватного та фермерського господарства.

Постановка завдання. Мета статті – дослідити резерви збільшення виробництва продукції птахівництва в умовах фермерських господарств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Баланс яєць у господарствах населення України у 2018 році свідчить, що за регіонами в цьому сегменті відбувається більш рівномірний розподіл, виділені найбільші регіони за обсягами реалізації, в яких показник перевищує 50 млн штук. Значно відрізняється структура використання продукції у господарствах населення, які значну частину вироблених яєць споживають всередині господарства, їх ринкова орієнтованість складає лише 10%, запаси на кінець року мінімальні. Господарства населення споживають більше 80 % вироблених харчових яєць (у 2018 році – 87% – 11 624 млн штук), крім того, 341,6 млн штук, або 2% використовують на корм тваринам та інкубацію, тому їх ринкова частка невисока. Ця частина реалізується як надлишок на місцевих ринках, має свою нішу споживачів домашньої продукції і більш високу ціну, ніж у торговельній мережі [3, с. 34].

За 2020 рік виробництво харчових яєць в Україні зменшилося на 2,9% у порівнянні із 2019 роком. За 2020 рік в Україні було одержано 16,19 млрд яєць свійської птиці, у тому числі сільськогосподарські підприємства одержали 8,94 млрд яєць (на 4,5% менше), господарства населення – 7,25 млрд (на 0,9% менше). Найбільше яєць за минулий рік одержали у Київській області – 3,47 млрд штук (на 4,7% більше, ніж за 2019 рік), на другому місці – Хмельницька (973,0 млн штук; на 5,3% менше), на третьому – Донецька (933,1 млн штук; на 4,9% більше) області.

Найменші обсяги виробництва яєць за 2020 рік продемонстрували Луганська (70,2 млн штук; на 3,7% менше, ніж за 2019 рік), Одеська (175,1 млн штук; на 14,4% менше) та Миколаївська (201,6 млн штук; на 26,8% менше) області.

Важливим показником економічної ефективності виробництва яєць та м’яса птиці в присадибних та фермерських господарствах є продуктивність птиці. Для курей-несучок продуктивність характеризується річною несучістю однієї курки-несучки. В умовах фермерського господарства «ОАЗИС-Р» нами було проведено порівняння продуктивних показників іспанської (голошия) породної групи та кросу “Master Gray”, ефективність використання двох груп курей м’ясо-яєчного направлення представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Економічна ефективність використання курей м’ясо-яєчного направлення курей в умовах фермерського господарсьва «ОАЗИС-Р»

Показник	Групи	
	Іспанська породна група	Крос «Master Gray»
Кількість голів у групі на початку досліду, голів	30	30
Кількість голів у групі на кінець досліду, голів	29	27
Отримано яєць всього, шт.	6380	6885
На середню несучку, шт.	220	255
Витрати корму, всього, кг	1135,6	1053,4
Конверсія корму на 10 яєць, кг	1,78	1,53
Вартість корму, грн.	13627,2	12640,8
Виручка від реалізації, грн.	15950	17212,5
Чистий прибуток, грн.	2322,8	4571,7
Рентабельність, %	17,04	36,1

Продуктивність сільськогосподарської птиці виступає одним з головних показників ефективності, тому що рівень продуктивності і впливає майже на всі інші показники: із зростом продуктивності зменшуються витрати кормів на один десяток яєць, затрати праці, собівартість одного десятка яєць, а із зниженням продуктивності ці показники збільшуються. Продуктивність однієї курки-несучки в свою чергу залежить від породного складу, стану здоров'я птиці, строків використання курей-несучок, вікової структури стада, якості кормів, годівлі та поїння, умови утримання, догляд тощо.

Крос курей «Майстер Грей» є кросом м'ясо-яєчного напрямку, це досить рідкісне явище, так як крос, як правило, відносяться тільки до яєчного або м'ясного напрямку продуктивності. Необхідно зазначити, що в умовах фермерського господарства «ОАЗИС-Р» Бериславського району поголів'я курей кросу «Майстер Грей» вирощують протягом трьох років, за період вирощування кури-несучки мають високі показники несучості (несучість однієї курки-несучки за рік становила 255 яєць), після 12 місячного періоду використання поголів'я курей зберігає хороші показники живої маси, м'ясо яких відрізняється відмінними смаковими якостями. Фермерське господарство для задоволення внутрішньогосподарських потреб господарства (отримання харових яєць та якісного м'яса) утримує в своєму господарстві саме цей крос, рівень рентабельності вирощування саме цього кросу становить 36,1%. Поголів'я курей кросу «Майстер Грей» сіро-білого забарвлення. В оперенні спостерігається постійне чергування білого та сірого пір'я. Більш темне забарвлення чітко проглядається навколо шиї, утворюючи намисто, а також на хвості, краях крил. На животі та спині забарвлення досить світле, хвіст не надто великий, навіть у дорослих півнів, що наближає їх зовнішній вигляд до бройлерів. Характеристика продуктивності кросу дуже висока, несучки починають нестися вже в 4 місяці, що вкрай рідко навіть для яєчних кросів. За три роки утримання кросу у господарстві максимальна несучість досягалася 268 штук яєць за рік, стандарт кросу до 300 яєць, від окремих рекордсменок можна отримати до 340 яєць за рік, що ставить їх врівень з кращими кросами яєчного напрямку продуктивності. Маса яєць також дозволяє птиці змагатися з яєчними гібридами, середня маса яєць близько 70 грамів. Показники м'ясної продуктивність у птиці також високі, самочки в умовах господарства досягають живої маси 3,5 кг, а півники 5,2 кг. М'ясо, отримане від птиці, відрізняється соковитістю і низьким вмістом жиру, смакові якості його дуже високі.

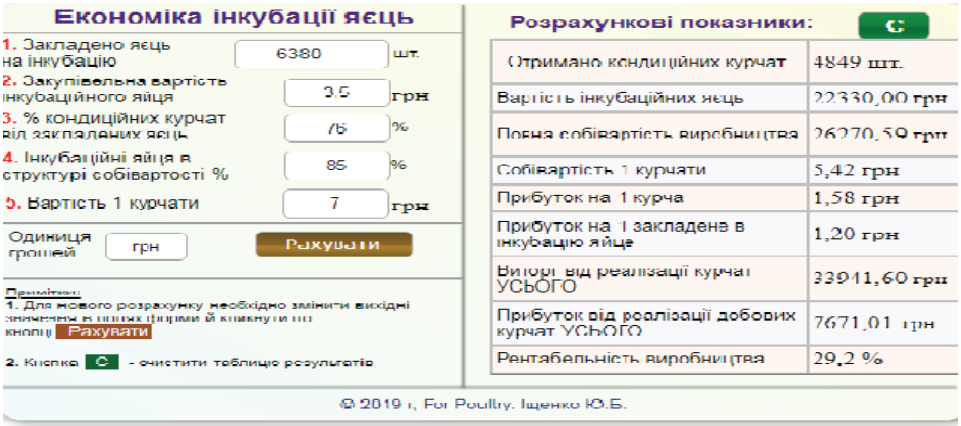
М'ясо-яєчний крос «Майстер Грей» відрізняється особливою невибагливістю і його легко утримувати в приватному господарстві без створення спеціальних, складних умов. Головними перевагами зазначеного кросу птиці є: швидкий ріст; висока несучість; відмінні смакові якості м'яса; ранній початок несучості; великий розмір яєць; висока збереженість; привабливий зовнішній вигляд. Необхідно відзначити деякі мінуси цього кросу, а саме схильність до ожиріння та птиця не пристосована до умов утримання з низькою температурою, при якісно обладнаному приміщенні та збалансованій годівлі ці недоліки кросу не складають суттєвих проблем.

Крос курей «Майстер Грей», що з'явилися відносно недавно, вже встигли сподобатися багатьом господарям присадибних та фермерських господарств, вони відрізняються високою продуктивністю і приємною зовнішністю, що важливо для більшості птахівників-аматорів.

У фермерському господарстві «ОАЗИС-Р» уже понад десять років утримують на подвір'ї іспанську (голошию) породна група курей. Шия птиці цієї породи

абсолютно позбавлена пір'я, а шкіра голови і шиї має червоний колір, необхідно відзначити, що в умовах господарства проводиться інкубація для отримання молодняку, який вилуплюється вже без пір'я і тому є точною копією своїх батьків. Гребінь у дорослих особин, а особливо у півнів, у вигляді капелюшка, прикрашає голову і має насичений червоний колір. Колір очей цих курей - червоно-коричневого кольору і тому гармонійно доповнює дивовижний образ. Хвіст курей хоч і невеликий, але пишний і піднятий вгору. Саме ці кури полюбилися господарю фермерського господарства, так як вони мають незвичайна зовнішність, що дозволяє використовувати птицю і як декоративну та ще й мають високу продуктивністю. Гола шия – генетична особливість, закладаються ще в процесі ембріонального розвитку птиці. Курчата, вилупившись, вже мають ознаку породи і на їх шиях відсутня пух. На голові кури мають острівець пір'я, який виглядає як зачіска. З боку грудей біля основи шиї птиці мають пишне пухова оперення, схоже на жабо.

Іспанську породну групу курей можна зустріти рідше за інших на фермах, це можна пояснити тим, що багато птахівники вважають голу шию швидше дефектом, ніж прикрасою. Відхилення від стандартів породи вважаються значними дефектами, і такий птах виключається з племінного розведення. Таку породу заводять лише ті фермери, які здатні оцінити оригінальність цієї породи. Продуктивність у цих курочок не дуже висока (середня несучість становить 220 яєць за рік), проте птиця має високі показники збереженості та високі відтворювальні якості, тому заради отримання якісного інкубаційного яйця є сенс розводити дану породну групу в умовах господарства. За допомогою онлайн-калькулятора [5] нами було проведено розрахунок економічної інкубації 6 380 яєць, саме рівень рентабельності виробництва складає 29,2%. Водночас господарство можна отримати на одне інкубаційне яйце 1,2 грн прибутку (рис. 1).



Економіка інкубації яєць

1. Закладено яєць на інкубацію	6380	шт.
2. Закупівельна вартість інкубаційного яйця	3,5	грн
3. % кондиційних курчат від закладених яєць	76	%
4. Інкубаційні яйця в структурі собівартості %	85	%
5. Вартість 1 курчати	7	грн

Одиниця грошей грн Рахувати

Примітки:
1. Для нового розрахунку необхідно змінити вихідні значення в цих цифрах й клікнути по кнопці Рахувати
2. Кнопка C - очистити таблицю результатів

Розрахункові показники: C

Отримано кондиційних курчат	4849 шт.
Вартість інкубаційних яєць	22330,00 грн
Повна собівартість виробництва	26270,59 грн
Собівартість 1 курчати	5,42 грн
Прибуток на 1 курча	1,58 грн
Прибуток на 1 закладене в інкубацію яйце	1,20 грн
Виторг від реалізації курчат УСЬОГО	33941,60 грн
Прибуток від реалізації добових курчат УСЬОГО	7671,01 грн
Рентабельність виробництва	29,2 %

© 2019 г. For Poultry. Іщенко Ю.Б.

Рис. 1. Розрахунок економічної ефективності інкубації яєць іспанської (голошия) породної групи

Відтворювальні здатності птиці пов'язані з інкубаційними якостями яєць, які характеризуються запліднюваністю яєць, виводимістю яєць, вивід молодняку. М'ясо-яєчні кури іспанської породної групи можна з упевненістю назвати універсальними, вони являють собою справжню знахідку для фермера.

Кожен птахівник хоче взяти кращу породу курей м'ясо-яєчного напряму, але яка з них стане кращою для конкретного власника пташиного двору залежить тільки від його уподобань. Хтось хоче, щоб птиця радували око, комусь цікаві виключно продуктивні характеристики. При виборі породи чи кросу потрібно враховувати свої інтереси та район проживання. М'ясо-яєчні породи курей для виробництва харчових яєць та м'яса в наш час спеціалізованими птахівничими підприємствами не використовуються через їх меншу продуктивність у порівнянні з птицею яєчних та м'ясних кросів, їх розводять лише в деяких племінних репродукторах другого порядку для забезпечення фермерських та присадибних господарств добовим молодняком. Фермерські та присадибні господарства охоче розводять курей саме м'ясо-яєчні порід та кросів через їх невибагливість до умов утримання та годівлі. Найбільшого розповсюдження набули такі м'ясо-яєчні породи та популяції курей: полтавська глиняста, род-айленд червоний м'ясо-яєчний та адлерська срібляста.

Висновки і пропозиції. Сучасний ринок харчових яєць характеризується високим рівнем концентрації виробництва у секторі підприємств промислового утримання птиці, що вимагає підтримки конкуренції з боку малих і середніх підприємств, фермерських господарств. Саме утримання курей кросу «Майстер Грей» м'ясо-яєчного напрямку продуктивності в фермерських господарствах дасть смогу задовільнити сучасного господаря (фермера), адже ця птиця відрізняється високою несучістю, м'ясною скоростиглістю та інтенсивністю росту, харчовими якостями м'яса та високим рівнем збереженості. М'ясо-яєчні курей іспанка (голошия) можна з упевненістю назвати універсальними, вони являють собою справжню знахідку для сучасного фермера, на відміну від яєчних або м'ясних видів, такі курочки практично не доставляють додаткових клопотів господарям, прекрасно адаптуються і невибагливі до годівлі, також представники цієї породної групи стримана і спокійна птиця та мають чудову стійкість до хвороб, мають високу відтворювальну здатність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аверчева Н.О. Напрями ефективного формування техніко-технологічної бази фермерських господарств. *Агросвіт*. 2020. № 23. С. 34.
2. http://hdl.handle.net/123456789/5256
3. Катеринич О.А., Бондаренко Ю.В., Богатырь В.В. Борковские мясо-яичные куры – птица для фермерских и приусадебных хозяйств. *Птахівництво* : міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2003. Вип. 53. С. 70–75.
4. Аверчева Н.О. Сучасні аспекти розвитку ринку харчових яєць. *Агросвіт*. 2020. № 10. С. 34. URL: http://hdl.handle.net/123456789/4763.
5. Ведмеденко О.В. Ефективність використання родинних форм різних кросів для створення курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності. URL: scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=2RFl89YAAAAJ&citation_for_view=2RFl89YAAAAJ:UebtZRa9Y70C.
6. Розрахунок прибутку від інкубації яєць птиці – онлайн калькулятор для інкубаторію. *Poultry Market. Птахівництво України і світу | менеджмент, аналітика, реформи, стандарти*. URL: http://market.avianua.com/?p=4327.

УДК 636.5:636087.7:637.05
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.23

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТАМІННО-АМІНОКИСЛОТНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВІДГОДІВЛІ ГУСЕЙ НА М'ЯСО В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

Любенко О.І. *– к.с.-г.н., доцент,*
доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Соболь О.М. *– к с.-г.н., доцент,*
доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Паталашка А.О. *– студент ІІ курсу магістратури*
кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати дослідження ефективності застосування вітамінно-амінокислотних препаратів під час вирощування гусенят італійської породної групи в умовах фермерських господарств.

Економічна ефективність вирощування гусей у фермерських господарствах більшою мірою залежить від організації нормованої годівлі. Кормові засоби, які використовуюся для годівлі гусенят на м'ясо, повинні бути збалансованими за всіма необхідними компонентами для повної реалізації генетичного потенціалу сільськогосподарської птиці.

Зміни амінокислотного й вітамінного обміну в гусенят потребують пошуку ефективних засобів корегування обмінних процесів.

Метою роботи було вивчити вплив вітамінно-амінокислотних препаратів на показники м'ясної продуктивності гусей, яких утримували в умовах фермерського господарства «Нива-2011». Було сформовано за принципом аналогів три групи гусенят (по 50 голів у кожній). Дослідження проводилось на італійській породі гусей із масою добових гусенят 0,1 кг. На 7 добу після інкубації гусенят дослідних груп випоювали вітамінно-амінокислотними комплексами «Чіктонік» і «Нутріфарм».

У результаті досліджень установлено, що випоювання препаратом «Чіктонік» привело до вірогідного зростання живої маси на 11,2% при $P < 0,05$, препаратом «Нутріфарм» – до вірогідного зростання живої маси на 9,7% при $P < 0,05$. У дослідних групах збереженість поголів'я була на рівні 96–98%, у контрольній групі – на рівні 90%.

Застосування комплексних вітамінно-амінокислотних препаратів гусенятам приводить до активізації обмінних процесів і підвищення рівня м'ясної продуктивності гусей, підвищення середньодобових приростів живої маси завдяки збалансованому рівню водой жиророзчинних вітамінів, незамінних амінокислот.

Під час підбору вітамінно-амінокислотного препарату було враховано й економічну сторону: чим швидше молодняк гусей росте, тим він краще оплачує корм продукцією.

Ключові слова: *італійська порода гусей, вітамінно-амінокислотний препарат, фермерське господарство.*

Lyubenko O.I., Sobol O.M., Patalashka A.O. The effectiveness of using vitamin and amino acid complexes in the fattening of geese

The article presents the results of a study on the effectiveness of vitamin and amino acid complexes in the raising of geese of the Italian breeding group under farm conditions.

The economic efficiency of breeding geese on farms depends to a greater extent on the organization of normalized feeding. Feed materials used to feed goslings for meat must be balanced with all the necessary components to fully realize the genetic potential of poultry.

Changes in amino acid and vitamin metabolism in geese require the search for effective tools of correcting metabolic processes.

The aim of the study was to study the effect of vitamin and amino acid preparations on meat productivity of geese kept on the farm "Niva-2011". Three groups of goslings (50 heads each) were formed on the principle of analogues. The study was conducted on an Italian breeding

group of geese with the initial weight of goslings of 0.1 kg. On the 7th day after incubation, the geese of the experimental groups were fed with vitamin-amino acid complexes Chiktonik and Nutrifarm.

As a result of research it was established that taking the Chiktonik complex led to a probable increase in live weight by 11.2% at P < 0.05, the Nutripharm complex led to a probable increase in the live weight by 9.7% at P < 0.05. In the experimental groups, the survival of the stock was at the level of 96–98%, in the control group at the level of 90%.

The use of vitamin and amino acid complexes in geese leads to increased metabolic processes and increased meat productivity of geese, increase in the average daily weight gain due to a balanced level of water and fat-soluble vitamins and essential amino acids.

When selecting the vitamin-amino acid complexes, the economic side was also taken into account, the faster the young geese grow, the sooner feeds are paid off in the products.

Key words: *Italian breed of geese, vitamin and amino acid complex, farm.*

Постановка проблеми. Продукція птахівництва користується великим попитом у споживачів. Поряд із високою якістю і дієтичними властивостями м'ясо птиці є дешевим, ніж м'ясо інших видів тварин, тому більшість споживачів віддає йому перевагу порівняно з іншими продуктами, які мають тваринний білок [7, с. 22].

Економічна ефективність утримання гусей в умовах фермерських господарств залежить від організації годівлі птиці. У виробництві продукції гусівництва раціональна й збалансована годівля є запорукою вдалого ведення особистої справи.

Нинішні тенденції щодо впровадження інтенсивного типу годівлі у підприємствах, при якому збільшення частки концентрованих кормів сприяє загальному скороченню витрат кормів у розрахунку на одиницю продукції [5, с. 55].

Гуси мають певні особливості травлення та обміну речовин, в порівнянні з іншими видами сільськогосподарської птиці вони вирізняються високою енергією росту, інтенсивними обмінними процесами, що пояснює чутливість організму птиці до нестачі білкового, вітамінного та мінерального живлення на початку їх вирощування, гуси можуть використовувати до 90% зелених кормів за умови доступу до якісного випасу, але такий спосіб утримання, хоч і є найбільш дешевим, а значить прийнятний для присадибних та фермерських господарств, та такий спосіб не дозволяє отримати якісне м'ясо за короткий проміжок часу. Гусенят при вирощуванні в основному на випасі забивають після 4-місячного віку, коли їх м'ясо набагато жорсткіше, тому краще обирати інтенсивну методику, при якій гуси отримують всі корисні речовини в концентрованому вигляді. Слід зазначити, що більшість власників фермерських господарств не використовують закупівельні комбікорми, птиці згодовують корми власного виробництва (пшениця, кукурудза, ячмінь, соняшник і тому подібне).

Період із 1-го по 30-й день вирощування є найкритичніший із погляду формування м'ясної продуктивності гусенят, це зумовлено їх біологічними особливостями: інтенсивний розвиток внутрішніх органів та систем, скелету, нарощування м'язової тканини, формування мікрофлори шлунково-кишкового тракту, імунітету. Незбалансована та несвоєчасна годівля, неналежне утримання гусенят в цей період призводить до ослаблення організму, виникнення різних захворювань, авітамінозів, тому для попередження різного роду захворювань птиці є доцільність в умовах присадибних та фермерських господарств застосовувати вітамінно-амінокислотні препарати при вирощування гусенят.

Аналіз останній досліджень і публікацій. Організм гусей не може добре засвоювати поживні речовини з кормом, це особливості метаболізму, які зустрічаються у різних видів сільськогосподарської птиці. Набагато частіше дефіцит вітамінів і мінералів з'являється через незбалансовану годівлю. Найкращий базовий корм для гусей є гранульований корм, збагачений необхідними поживними речовинами для певного віку.

Під час приготування комбікорму загалом покращується розподіл поживних речовин у разі змішування, а також перетравність вуглеводів завдяки грануляції та екструзії. Однак ці ж самі процеси негативно позначаються на лабільних з'єднаннях, таких як вітаміни, які можуть легко окислюватися. Вітаміни як біологічно активні органічні сполуки є досить чутливими до дії зовнішніх фізичних і хімічних чинників [7, с. 44]. Саме вітамінні добавки, вітамінно-амінокислотні препарати в цьому випадку – простий і недорогий спосіб дати достатньої кількості вітамінів.

Вітаміни – це органічні речовини, що мають складну хімічну будову. Вітаміни групи В об'єднанні в одну групу не випадково. Всі ці речовини беруть участь у роботі нервової системи, в передані нервових імпульсів у мозок і в роботі самого мозку. Передусім їх нестача позначається на стані нервової системи птиці. Однак у кожного вітаміну В є свої «індивідуальні» особливості й своя особлива роль в організмі тварин [3, с. 50].

Птиця в умовах інтенсивних технологій вирощування, знаходиться постійно в стресових умовах (підвищена щільність посадки, пересадка, температурні піки, незбалансована годівля і тому подібне), тому для відновлення балансу здоров'я і резервів продуктивності ідеально підходить комплекс важливих вітамінів – «Оптівіт А, D_3, Е» [2, с. 28].

Постановка завдання. Мета статті – дослідити ефективність застосування вітамінно-амінокислотних препаратів під час відгодівлі гусей на м'ясо в умовах фермерських господарств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження з ефективності застосування водорозчинних вітамінно-амінокислотних препаратів при відгодівлі гусенят на м'ясо проведено в умовах фермерського господарства «Нива-2011» Херсонської області. Відповідно до завдань дослідження матеріалом для науково-господарських дослідів були гусенята італійської породної групи. Період досліду тривалістю 63 дні. Для досліду відібрали 150 голів добових гусенят, з яких за принципом аналогів сформували три групи: першу – контрольну та дві дослідні, по 50 голів у кожній (табл. 1).

Поголів'я гусенят на протязі всього періоду досліду утримували на підлозі з щільністю посадки 1–1,5 голів на 1 $м^2$, фронт годівлі – до 5 см, напування – 8 см. Параметри мікроклімату в приміщенні, де утримували птицю, відповідали рекомендованим гігієнічним нормам. Оптимальна температура в приміщенні складала: у віці – від 1 до 30 днів – 28–22 ^{0}С, в опалюваному приміщені гусенят утримували 30 днів.

Потреба гусенят в амінокислотах в розрахунку на сухий корм приведена в табл. 2. Як показав досвід, саме такі рекомендовані норми дозволяють отримати високі прирости живої маси при значних зниженнях затрат корму на одиницю продукції. Застосування вітамінно-амінокислотних препаратів дає можливість вирощувати гусенят на здешевлених комбікормах та використовувати власну корову базу, що зменшує собівартість самої продукції.

Таблиця 1

Схема проведення досліджень

Група	Кількість голів	Курс введення препарату	Дози введення препарату	Термін використання препарату, об'єм робочого розчину
1 контрольна група	50	-	-	-
2 дослідна група препарат «Чіктонік»	50	I курс: на 7 добу після інкубації	1мл на 1 л питної води (один раз на добу, бажано вранці)	5 днів, об'єм робочого розчину на все поголів'я 2л / добу
		II курс: на 4 тижні вирощування	2 мл на 1 л питної води (один раз на добу, бажано вранці)	7 днів об'єм робочого розчину на все поголів'я 2л / добу
3 дослідна група препарат «Нутріфарм»	50	I курс: на 7 добу після інкубації	1 г на 2 л питної води (один раз на добу, бажано вранці)	5 днів об'єм робочого розчину на все поголів'я 2л / добу
		II курс: на 4 тижні вирощування	2 мл на 1 л питної води (один раз на добу, бажано вранці)	7 днів об'єм робочого розчину на все поголів'я 2л / добу

Таблиця 2

Потреба гусенят італійської породної групи в амінокислотах

Показники	Молодняк у віці (днів)	
	1-20	21-60
	Вміст сирого протеїну в комбікормі	
	20%	18%
% до повітряно-сухого комбікорму		
Лізин	1,0	0,9
Метіонін + цистин	0,78	0,7
Триптофан	0,22	0,2
Аргінін	1,0	0,9
Гістідін	0,47	0,42
Лейцин	1,66	1,49
Ізолейцин	0,67	0,6
Фенілаланін	0,83	0,74
Тирозин	0,37	0,33
Треонін	0,61	0,55
Валін	1,05	0,94
Гліцин	1,0	0,99

У процесі зберігання кормів активність вітамін, які містяться в них, знижуються на 50–80% [1, с. 328]. З відомих натепер понад 50 вітамінів для гусей найбільше значення мають вітаміни A, D, E, B_2, нікотинова, пантотенова кислота.

Вітаміни мають важливе значення при виборі кормів для сільськогосподарської птиці. Нестачу вітамінів у складі кормів компенсують додаванням вітамінних сумішей, преміксів. Останнім часом широко використовуються водорозчинні вітамінно-амінокислотні препарати.

У таблиці 3 наведена порівняльна характеристика вітамінно-амінокислотних комплексів «Чіктонік» та «Нутріфарм». Обидва водорозчинних вітамінно-амінокислотних препаратів «Чіктонік» і «Нутріфарм» це збалансований комплекс корисних для організму тварин і птиці вітамінів та амінокислот. На сьогоднішній день одним із популярних препаратів для забезпечення належного рівня збереженості і підвищення продуктивних якостей сільськогосподарської птиці є комплексний вітамінно-амінокислотний препарат «Чіктонік» від виробника Invesa іспанської ветеринарної фармацевтичної лабораторії, яка понад десятки років зарекомендувала себе на ринку лікарських препаратів для тварин та птиці.

Застосування зазначеного препарату дає можливість стимулювати ріст і розвиток молодняку, підвищує середньодобові прирости живої маси завдяки збалансованому рівню водо- та жиророзчинних вітамінів, незамінних амінокислот.

Властивості водорозчинного вітамінно-амінокислотного концентрату «Нутріфарм» зумовлені наявністю вітамінів, амінокислот та селену, які входять до його складу. Вітаміни відіграють роль каталізаторів в організмі тварин. Незамінні амінокислоти необхідні для синтезу білка. Селен бере участь в метаболізмі тиреоїдних гормонів, гормонів щитовидної залози, які необхідні для росту і диференціації всіх клітин в організмі (фактор розвитку), підвищує резистентність організму до несприятливих факторів навколишнього середовища та попереджує пошкодження клітин, зумовлене процесом окислення. Концентрат активізує окисно-відновні реакції, процеси кровотворення, підвищує засвоюваність кормів, нормалізує обмін речовин, забезпечує високий темп розвитку молодняка та покращення стану його здоров'я, знижує падіж, підтримує продуктивність сільськогосподарських тварин і птиці на високому рівні при стресових ситуаціях.

Таблиця 3

Склад водорозчинних вітамінно-амінокислотних препаратів

Показники	**Вітамінно-амінокислотний препарат «Чіктонік»**	**Вітамінно-амінокислотний препарат «Нутріфарм»**
	Вміст в 1 мл розчину	**Вміст в 1 кг порошку**
1	2	3
Вітамін А (ретинол)	2 500 МО	10 000 000 Од;
Вітамін $Д_3$ (холекальційферол)	500 МО	700 000 Од
Вітамін Е (токоферол ацетат)	3,75мг	5 500 мг
Вітамін $К_3$ (менадіон)	0,250 мг	1 750 мг
Вітамін С (аскорбінова кислота)		20 000 мг
Вітамін $В_1$ (тіамін)	3,5 мг	1 250 мг
Вітамін $В_2$ (рибофлавін)	4 мг	2 500 мг
Вітамін $В_3$ (нікотинова кислота)	-	18 000 мг
Вітамін $В_5$ (пантотенова кислота)	-	6 000 мг
Вітамін $В_6$ (піридоксин)	2 мг	2 000 мг
Вітамін $В_8$ (інозитол)	0,0025 мг	-
Вітамін $В_9$ (фолієва кислота)	-	400 мг
Вітамін $В_{12}$ (ціанокобаламін)	0,01 мг	7,5 мг

Продовження таблиці 3

1	2	3
Пантотенат натрію	15 мг	-
Холін хлорид	0,4 мг	-
Біотин	0,002 мг	-
D,L метіонін	5 мг	-
Лізин	2,5 мг	4 000 мг
Метіонін	-	4 000 мг
Гістидин	0,9мг	-
Аргінін	0,49 мг	-
Триптофан	-	600 мг
Треонін	0,5 мг	-
Аспарагінова кислота	1,45 мг	-
Серин	0,68 мг	-
Глутамінова кислота	1,16 мг	-
Пролін	0,51 мг	-
Гліцин	0,575 мг	-
Аланін	0,975 мг	-
Селен	-	33 мг

Під час проведення наших досліджень було встановлено, що застосування комплексних вітамінно-амінокислотних препаратів гусенятам призводить до активізації обмінних процесів та підвищення рівня м'ясної продуктивності гусей, підвищення середньодобових приростів живої маси (табл. 4) завдяки збалансованому рівню водо- та жиророзчинних вітамінів, незамінних амінокислот.

Таблиця 4

Середня жива маса гусенят в період дослідження, кг

Група	**Поголів'я гусей на початку досліду, голів**	**Поголів'я на кінець досліду, голів**	**Жива маса гусеня, кг**			
			добові	**1 тижнів**	**4 тижнів**	**9 тижнів**
1 контрольна (контрольна) група	50	45	0,1	0,42	1,85	3,90
2 дослідна група препарат «Чіктонік»	50	48	0,1	0,55	2,01	4,34
3 дослідна група препарат «Нутріфарм»	50	49	0,1	0,51	1,97	4,08

Випоювання препарату «Чіктонік» призвело до вірогідного зростання живої маси на 11,2% ($P < 0,05$), препарату «Нутріфарм» призвело до вірогідного зростання живої маси на 9,7% ($P < 0,05$). Також необхідно відзначити, що саме

застосування водорозчинних вітамінно-амінокислотних препаратів вплинуло на збереженість поголів'я. У дослідних групах вона була на рівні 96–98%, у контрольній групі збереженість поголів'я була на рівні – 90%.

Висновки і пропозиції. Розведення гусей в фермерських господарствах приваблює багатьох власників – ця птиця відрізняються високою м'ясною скоростиглістю та інтенсивністю росту, харчовими якостями м'яса. Жива маса однієї голови гусеняти з добового до 63 денного віку збільшується приблизно в 45 разів. М'ясо двомісячних гусенят характеризується високим вмістом вітамінів, повноцінних білків, незамінних амінокислот, в такому м'ясі утримується 58–59% води, 17,6–18,2% протеїну, 21,5–22,8% жиру, 082–098 % золи; білок м'яса гусенят перевищує показники білка м'яса курча-бройлерів по лізину – на 30%, по гістидину – на 70%, по аланіну – на 30%. У результаті застосування водорозчинних вітамінно-амінокислотних препаратів «Чіктонік» і «Нутріфарм» в умовах фермерських господарств при вирощування гусенят на м'ясо можливо досягти активізації обмінних процесів та підвищити рівня м'ясної продуктивності гусей за незначних затрат на закупівлю препаратів, що дасть можливість збільшити рівень рентабельності виробництва птахівничої продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин : Довідник / Г.В. Проваторов та ін. Суми : ТОВ «ТД Університетська книга», 2007. 488 с.
2. Інформація надана компанією «АгроПлюсІнвест». Оптивит A,D_3,E – уникальный витаминный стимулятор высокой продуктивности. *Птахівництво UA.* 2020. № 3. С. 28.
3. Палій А.П. Вітаміни групи В у птахівництві. *Наше птахівництво.* 2020. № 3. С. 50–52.
4. Проскудіна Н.О. Вітамін D_3 в онкогенезі. *Птахівництво.* 2018. № 2. С. 24–27.
5. Аверчева Н.О. Організаційні аспекти формування кормової бази тваринництва. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 10. С. 55–63. http://hdl.handle.net/123456789/6170.
6. Щебентовська О.М. Роль вітаміну Д у годівлі птиць. *Птахівництво : корисний блог.* 06 лютого 2017 р. http://poultry.tekro.ua/godivlya/item/30-rol-vitaminu-d-u-godivli-ptici.html.
7. Шастак Є.В. Контролюйте стабільність вітаміннів. *Наше птахівництво.* 2020. № 4. С. 44–47.
8. Карпенко О.В., Фізяр Л.С. Роль БВМД в годівлі промислових стад курей яєчних кросів. *Сучасний рух науки* : тези доп. XII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Дніпро, 1–2 квітня 2021 р. Дніпро, 2021. Т. 2. С. 22–25. URL: http://hdl.handle.net/123456789/6177.

УДК 636.032/.38
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.24

ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ РОМАНІВСЬКИХ ОВЕЦЬ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мамедов С.М. *– здобувач вищої освіти наукового ступеню доктор філософії,*
Херсонський державний аграраний університет

Проведено аналіз окремих факторів впливу на ефективне ведення вівчарства. Визначено перспективність технологічного використання овець романівської породи, яких було завезено в Херсонську область у 2017 р. За фактичними показниками проведено оцінку продуктивних ознак гурту в динаміці за період 2017–2019 рр. Жива маса маточного поголів'я відповідала вимогам стандарту, ознака була консолідована. Чисельність отари зросла у 2,3 раза завдяки введенню до отари молодих тварин. Середня жива маса тварин за період дослідження збільшилась на 2,0 кг. Багатоплідність у 2018 р. становила 178%. Водночас 32% маток народили одинаків, інші привели двійні й трійні. Жива маса приплоду мала біологічну зумовленість залежно від типу народження. Ягнята, що народились у числі троїнь, мали найменшу масу – менше ніж 2,0 кг. Найбільшою масою характеризувались ягнята, що народись одинцями – 2,07 кг (P < 0,05). Різниця в живій масі ягнят різних типів народження становить 9,18%. Ягнята, народжені в багатоплідних окотах, характеризувались не лише меншою живою масою, але й меншою збереженістю. Показник збереженості за підприємством – на рівні 93%, водночас найменший показник збереженості в багатоплідних окотах – 85%. У 2019 р. чисельність вівцематок зросла на 40%, а багатоплідність зросла на 25% і сягнула 203%. Збереженість ягнят зросла й перевищує 96%. Середня жива маса ягнят другого року спостережень також зросла – на 0,14 кг або 6,7%. Однак співвідношення ягнят за статтю в різних типах народження має особливості. У 2018 р. у багатоплідних окотах баранців нараховувалось більше, ніж ярок, однак різниця не достовірна. Показники живої маси дорослого поголів'я зросли з віком тварин на 1,5 кг, а чисельність отари – у 2,3 рози. Збереження показників продуктивності та їх зростання є підтвердженням адаптації овець до умов підприємства. Тварини успішно акліматизуються та зберігають високу відтворювальну здатність.

Ключові слова: *вівчарство, порода, адаптація, жива маса, багатоплідність, збереженість молодняку.*

Mamedov S.M. Features of productivity of Romanov sheep under the conditions of the Kherson region

The analysis of factors influencing the effective management of sheep breeding is carried out. The prospects of technological use of Romanov sheep, which were imported to the Kherson region in 2017, have been determined. According to the actual indicators, the assessment of the productive traits of this group in the dynamics for the period of 2017–2019 was carried out. The live weight of the breeding stock met the requirements, the trait was consolidated. The number of sheep in the flock increased 2.3 times due to the introduction of young animals. The average live weight of animals during the study period increased by 2.0 kg. Fertility in 2018 was 178%. At the same time, 32% of ewes gave birth to singles, others gave birth to twins and triplets. The live weight of the offspring was biological due to the type of birth. Lambs born among triplets had the lowest weight – less than 2.0 kg. The largest mass was characterized by lambs born alone – 2.07 kg (P < 0.05). The difference in live weight of lambs of different types of birth is 9.18%. Lambs born in large litters were characterized not only by a lower live weight, but also by survival. In 2019, the number of ewes increased by 40%, and fertility increased by 25% and reached 203%. Survival of lambs has increased and exceeds 96%. The average live weight of lambs in the second year of observations also increased: the average by 0.14 kg by 6.7%. However, the ratio of lambs by sex in different types of birth has peculiarities, in 2018, there were more ram lambs than ewe lambs in large litters, but the difference is not significant. The live weight of the adult population increased with the age of the animals by 1.5 kg, and the flock numbers increased by 2.3 times. Maintaining productivity indicators and their growth is a confirmation of the adaptation of sheep to the conditions of the enterprise. Animals are successfully acclimatized while maintaining high reproductive capacity.

Key words: *sheep breeding, breed, adaptation, live weight, large litter, survival of young animals.*

Постановка проблеми. Ефективне ведення тваринництва обумовлено такими факторами, як сучасні технології та продуктивні тварини із високим генетичним потенціалом продуктивності. Вівчарство вважають традиційною галуззю тваринництва, яка супроводжує людство понад 2 тисячоліття [1], за цей час людство, на різних континентах та в різних кліматичних зонах створило достатньо порід овець які відрізняються рядом особливостей.

Традиційно селекціонери керуються знаннями про закономірності успадкування біологічних і господарсько-корисних ознак, та наявним рівнем продуктивності, який визначається спадковими факторами і умовами середовища. Раціональне використання знань значною мірою визначає результат технологічного селекційного процесу [2].

Сучасні селекціонери В.О. Сухарльов, О.П. Дерев'янко [3] зазначають, що наявні технології ведення вівчарства є більш інтенсивними, у порівнянні із минулим сторіччям. Та звертають увагу, що відповідні значення показників продуктивності тварин: високий рівень продуктивних ознак та здатність надавати продукцію високої якості, обумовлюють саме генетичні фактори. За вимогами інтенсивного виробництва вівці повинні мати міцну конституцію, стійкість до захворювань, та бути добре пристосованими до розведення в умовах різних технологій. Також має значення скоростиглість і здатність добре компенсовувати продукцією витрати корму.

Водночас окремі науковці важають, що сучасна система розведення тварин фактично підпорядковується впливам економічних чинників що призводить до загрозливої уніфікації тварин, панування однієї породи або типу. У підсумку, це може призвести до втрати генетичного різноманіття в зв'язку з впровадженням недосконалих програм по інтенсифікації галузі. Також є загрози втратити локальні пори [4; 5].

Водночас слід пам'ятати, що кожна порода є результатом тривалої, спрямованої і напруженої роботи і має власний унікальний генофонд. У сучасних умовах відбувається значне скорочення поголів'я овець на підприємствах різних форм власності [6], що призводить до втрати біорозмаїття.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. За попередніми даними нами визначено два основних завдання сучасного вівчарства:

1) отримання якісної продукції у достатній кількості;

2) збереження природного генетичного різноманіття, яке обумовлює придатність до адаптації як технологічних умов так й кліматичних.

Високопродуктивними виявляються тварини які добре адаптовані до умов середовища [1; 2; 3].

Найліпшу адаптованість до кліматичних умов відмічають у місцевих локальних порід, наприклад таки традиційні породи Туреччини: Аккараман, Моркараман, Dağlıç, İvesi (Awassi), Kıvırcık та інші [7] характеризуються не великими розмірами, відміною витривалістю, та здатністю надавати приплід, вовну, молоку та м'ясо в умовах обмеженої годівлі.

Світовим лідером за показниками відтворення та продуктивності, у розрахунку на одну вівцематку ряд науковців [1; 3; 8–11] визнають саме романівську породу овець. До технологічних особливостей якої відносяться скоростиглість, поліестричність, багатоплідність та комбінована продуктивність й з унікальною пластичністю – здатністю до адаптації до різних кліматичних та технологічних умов, та здатність стійко передавати свої особливості потомству [9; 10].

Водночас вплив екстремальний літніх температур на самопочуття тварин та їх продуктивність розпочали вивчати достатньо давно, однак науковий підхід до

цього питання ще розробляють [13]. Н.В. Нежлукченко [14] вивчила їх вплив на показники відтворення тонкорунних овець вже доведений.

Постановка завдання. Саме ці чинники й визначили вибір породи овець для нашого господарства «Приморськ – 2012» Херсонської області.

Фактично стадо овець господарства було сформовано у 2017 р. із тварин яких придбали у підприємствах різного рівня племінної роботи та у різних регіонах України. Спільними характеристика для придбаного поголів'я були приналежність до романівської породи, що підтверджувалось племінними свідоцтвами про походження та рівень продуктивних ознак, який відповідав стандарту породи: у 100-денному віці ягнята вважали 20–22 кг, у 8–9 місячному – 35–40 кг. Статева зрілість – у 10–12 місяців, настриг вовни не менше 1,3 кг, овчини шубного типу. Фактично 100% отари були завезено з інших областей України.

Метою роботи на даному етапі було оцінити показники відтворювальної здатності наявного поголів'я вівцематок та ярок у період 2018–2019 рр., в умовах адаптації до клімату Півдня України, який характеризується виснажливими посушливими днями у літній період.

Оцінку продуктивності тварин почали провадити з 2017 р., за показниками власної прижиттєвої продуктивності. За материнськими якостями з 2018 р. Статистичний аналіз проведено за методами біометричного аналізу [15]. Тварин утримували в умова одного господарства, в однакових умовах догляду та утримання. Технологія виробництва продукції вівчарства є традиційною, та базується на використанні пасовища увесь вегетаційний період. В умовах Херсонської області період активного випасання становить від середини березня до листопаду місяця.

Парувальну компанію провадять в осені, а окіт весною. Маток із новонародженими ягнятами перші п'ять діб утримують у індивідуальник клітках-кучках. Догляд до формування великих сакманів індивідуальний. Ягнят утримують поряд з матками до 4 місяців.

Виклад основного матеріалу. Отара господарства, станом на червень 2017 р. нараховувала 77 голів і складалась із 3 баранів-плідників та 74 вівцематок, усі тварини віком до 3 років. Таким чином усі тварини були повновіковими та мали продуктивні ознаки на рівні, що відповідав вимогам стандарту породи. Транспортування тварин та формування нових отар є стресовим фактором, що визначає зміни у фізіологічному стані тварин, та традиційно характеризується зниженням живої маси. Показники живої маси дослідних тварин ми оцінювали в осені, після 2,5–3,0 місяців адаптації до нових умов утримання та догляду.

Жива маса вівцематок змінилась за роками досліджень (табл. 1). Згідно до стандарту породи барани у дорослому віці мають живу масу від 70 до 100 кг, а вівцематки – 45–50 кг [1; 3]. У перший рік діяльності підприємства жива маса баранців була менша за стандарт на 1,5 кг, а у наступні роки відповідала вимогам. Мінливість показника вище середнього значення (Cv > 17,0%), що обумовлено походженням тварин із різних господарств. Загальна чисельність баранів зросла удвічі, за рахунок молодняку й імпорту тварин.

Жива маса маточного поголів'я відповідає вимогам, ознака є консолідованою. Чисельність отари зросла у 2,3 раза, завдяки введенню до отари молодих тварин. Середня жива маса тварин за період дослідження збільшилась на 2,0 кг. Мінливість показника підтверджує перспективність проведення селекційної роботи.

Згідно даних щорічних бонітувань за розвитком та живою масою тварини відповідали стандарту породи, однак, згідно даних щомісячних зважувань, у перші чотири м'ясці перебування на підприємстві тварини втрачали 2,5–3,0 кг живої

маси, а потім поверталися до нормального стану. Таки коливання були пов'язані із природною реакцією на стрес від транспортування та адаптації до нових умов господарства.

Таблиця 1

Жива маса овець романівської породи по роках дослідження, кг

Група	n	Роки	$X \pm S x$	C_V, %	Limit
Барани	3	2017	68,5±4,85	17,85	65…71
	5	2018	70,3±5,38	15,06	68…72
	7	2019	72,8±6,86*	17,47	68…76
Вівцематки	74	2017	46,5±3,28	12,32	39…48
	120	2018	48,8±4,68	15,35	42…55
	174	2019	50,4±5,43*	14,21	44…57

Примітка: * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

Чисельність маток зросла через введення до групи вівцематок молодняка народженого у 2017 та 2018 рр., відповідно, в умовах підприємства. Маса тварин зросла на 2,3 кг, водночас варіювання ознак також змінилось у бік зростання ознаки.

Таким чином, за два роки господарювання привезені вівці у період перших 4–5 місяців адаптувалися до умов підприємства. Показники живої маси зросли із віком тварин, що підтверджує адаптацію тварин до умов підприємства. Збереження показників продуктивності, та їх зростання є підтвердженням адаптації овець романівської породи до умов Херсонської області.

Про добрий рівень адаптації сільськогосподарських тварин традиційно свідчить підтримання продуктивних ознак на рівні притаманному породі. Романівська порода овець характеризується унікальними показниками відтворювальної здатності [1–3], тому оцінку адаптації нами проведено саме за цими характеристиками (табл. 2). Парування овець провадилось восени 2017 та 2018 рр., відповідно, окоти відбулись навесні 2018 і 2019 рр.

Вівцепоголів'є було завезено на підприємство на початку 2017 р., окіт відбувся у 2018 р. Порода відрізняється поліестричністю, тому приплід було отримано практично від усіх завезених на підприємство маток. Багатоплідність становила 178%. Водночас 32% маток народили одинаків, інші привели двійні та трійні. Жива маса приплоду має біологічно обумовлену залежність з типом народження.

Ягнята, що народились у числі троїнь мали найменшу масу – менше ніж 2,0 кг. Найбільшою масою характеризувались ягнята, що народились одинцями – 2,07 кг (P < 0,05). Різниця у живій масі ягнят різних типів народження становить 9,18%. Ягнята народжені у багатоплідних окотах характеризувались не лише меншою живою масою, але й збереженістю. Працівники відмічали два випадки народження мертвих ягнят у багатоплідних окотах. Випадків окотів з чисельністю ягнят більше трьох не спостерігали.

Загальне число отриманих ягнят 132 голови, а на час відлучення 123 голови. Показник збереженості за підприємством на рівні 93%, при цьому найменший показник збереженості у багатоплідних окотах – 85%.

У 2019 році чисельність вівцематок зросла на 40%, а багатоплідність зросла на 25% та сягнуло до 203%, що відповідає характеристиці романівської породи. Чисельність вівцематок зросла завдяки поповненню гурта власним молодняком.

Таблиця 2

Показники відтворення овець в умовах підприємства

Рік, показники	n вів-це-маток	Одержано ягнят			
		всього	у тому числі		
			одинців	двоїн	троїнь
2018	74	132	25	72	35
$X \pm S x$	-	2,07±0,22	2,8±0,14	2,21±0,20	1,9±0,18
Число ягнят на час відлучення	-	123	23	70	30
Збереженість, %	-	93,19	92,00	97,22	85,71
2019	120	244	24	154	66
$X \pm S x$	-	2,21±0,20	2,7±0,18	2,23±0,19	2,0±0,17
Число ягнят на час відлучення	-	235	22	150	63
Збереженість, %	-	96,31	91,67	97,40	95,45

Примітка: * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

Частка вівцематок, які народили по одному ягняті знизилось до 20%, проти 32% у 2018 р. Частка маток які народили два та більше ягнят пропорційно зросла. Чисельність ягнят народжених у двійнях найбільша, понад 64% від загальної чисельності приплоду. Середня жива маса ягнят другого року спостережень також зросла: середня на 0,14 кг на 6,7%. Достовірної різниці у живій масі між ягнятами різних типів народження не є достовірною.

Збереженість ягнят зросла перевищує 96%, за підприємством, та на 10% за ягнятами які народились у числі троїнь. Співвідношення отриманого приплоду за статтю (табл. 3) відповідає природньому. На час народження чисельність представників різної статі не має достовірної різниці.

Таблиця 3

Співвідношення приплоду за статтю

Рік, показники	n вівце-маток	Одержано ягнят			
		всього	у тому числі		
			одинців	двоїн	троїнь
2018	74	132	25	72	35
Баранців	-	69	11	40	18
Ярок	-	63	14	32	17
Співвідношення	-	1,09:1,00	1,00:0,78	1,00:1,25	1,06:1,00
2019	120	244	24	154	66
Баранців	-	121	13	78	30
Ярок	-	123	11	76	36
Співвідношення	-	1,00:0,98	1,00:1,18	1,00:1,03	1,00:0,83

Однак співвідношення ягнят за статтю у різних типів народження має особливості, у 2018 р. у багатоплідних окотах баранців нараховувалось більше, ніж ярок, однак різниця не є достовірною.

В цьому році число баранці народжувались частіше одинцями та у числі двоїн. За довільна та добра акліматизація овець до кліматичних умов Півдня України підтверджується народженням чисельного здорового та життєздатного потомства. У 2019 р. спостерігається інша залежність, загальна чисельність ярок вища.

Висновки і пропозиції. Вівці романівської породи привезені у Херсонську область за дослідний період 2017–2019 рр. успішно акліматизувались та надали приплід. Показники живої маси дорослого поголів'я зросли із віком тварин на 1,5 кг, а чисельність отари у 2,3 раза. Збереження показників продуктивності, та їх зростання є підтвердженням адаптації овець до умов підприємства. На другій рік наявне поголів'я підтвердило високу здатність до адаптації показниками відтворювальної здатності: багатоплідність понад 178%, а у наступний рік 203%. Збереженість ягнят не нижче 85%, при цьому частка багатоплідних окотів зросла більш ніж 15%, при збереженні природного співвідношення ягнят за статтю.

Таким чином, показники багатоплідності овець романівської породи в умовах підприємства зросли та підтвердили здатність завезеного поголів'я овець до пристосування до умов Півдня України.

Перспективи подальших досліджень. Подальшими дослідженнями передбачається оцінка фізіологічних показників адаптації дорослого поголів'я та молодняку до екстримально високих температур повітря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вівчарство України / за ред. В.М. Іовенка. Вид. друге, доп. і перероблене. Київ : Аграрна наука, 2017. 488 с.
2. Підпала Т.В. Селекція сільськогосподарських тварин : Навчальний посібник. Миколаїв : Видавничий відділ МДАУ, 2006. 277 с.
3. Сухарльов В.О., Дерев'янко О.П. Вівчарство : Навчальний посібник. Харків : Еспада, 2003. 256 с.
4. Проблеми збереження породного генофонду свиней України. Розведення і генетика тварин / В.В. Мирось, А.Ф. Ткачов, А.І. Хватов та ін. *Аграрна наука*. Київ, 2001. № 34. С. 149–150.
5. Созинов А.А. Молекулярно-генетические маркеры у сельскохозяйственных животных. *Молекулярно-генетические маркеры животных* : тезисы док. II Междунар. конф. Киев, 1996. С. 3–4/
6. Інтернет ресурс http://www.runo.ks.ua/ ; Гийом Руэ Президент, World sheep meat market to 2025. URL: www.meat-ims.org ; Mohamed Fatah Ullah Khan* and Faisal Ashfaq. Meat Production Potential of Small Ruminants Under the Arid and Semi-arid Conditions of Pakistan. *Agricultural and Marine Sciences.* 2010. No. 15. P. 33–39.
7. Я. Aytekin †, A. Öztürk Turkey's sheep and sheep management. *Archiva Zootechnica.* 2012. No. 15:3. P. 39–47.
8. Штомпель М.В. Нова популяційна система оцінки і відбору мериносів *Розведення і генетика тварин* : Міжвід. наук. зб. Вип. 36. Київ : Науковий світ. 2002. С. 201–202.
9. Генофонд свійських тварин України : Навчальний посібник / Д.І. Барановський, В.І. Герасимов, В.М. Нагаєвич, А.М. Хохлов та ін. ; За ред. проф. Д.І. Барановського та В.І. Герасимова. Харків : Еспада, 2005. 400 с.
10. Арсеньев Д.Д., Лобков В.Ю. Технология романовского овцеводства : монография. Ярославль : ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2011. 268 с.
11. Gladyr' E.A. Characteristica romanovskoj porodi ovec po genu proteina [Characteristics of Romanov breed sheep for the gene protein]. *Dostigjenija nauki i tehniki APK*. 2012. No. 8. P. 52–54.
12. Аветисян Г.Б. Создание Мартунинского типа овец Армянской полугрубошерстной породы и пути его дальнейшего совершенствования : дисс. … д-ра с.х. наук. Ереван, 2009. С. 165–166.
13. Нежлукченко Т.І., Нежлукченко Н.В., Папакіна Н.С., Качур І.А. Спосіб зниження впливу високих температур на продуктивність тварин. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій землі: наслідки та шляхи вирішення* :

ІІ Міжнародна науково-практична конференція. Збірник матеріалів. Херсон, 2019. С. 130–135.

14. Нежлукченко Н.В. Відтворювальні якості та адаптаційна здатність ліній овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи : автореф. дис. … канд. с.-г. наук : 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Миколаїв, 2013. 20 с.

15. Коваленко В.П., Халак В.І., Нежлукченко Т.І., Папакіна Н.С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці : навчальний посібник з генетики сільськогосподарських тварин. Херсон : РВЦ «Колос», 2009. 160 с.

УДК 636.52/58:636.083:591.044:591.111
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.25

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ТА РЕПРОДУКТИВНА ФУНКЦІЯ КУРЕЙ ЗА ЗМІНИ ВИСОТИ РОЗТАШУВАННЯ КЛІТКОВОЇ БАТАРЕЇ

Осадча Ю.В. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри біології тварин,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Збільшення ярусності кліткового устаткування є одним із способів ресурсозбереження у птахівництві і застосовується виробничниками для отримання більшої кількості продукції з 1 м^2 площі приміщення. Однак будь-які відомості щодо впливу такого утримання на фізіологічний стан курей відсутні, а чинні норми ВНТП-АПК-04.05. щодо утримання курей у клітках розроблені для 1-3-ярусних кліткових батарей. Мета роботи - дослідження впливу висоти розташування кліткових батарей (тобто збільшення ярусності кліткового устаткування) як можливого технологічного стресору на життєздатність і репродуктивну функцію курей-несучок промислового стада. Задля цього в умовах сучасного комплексу з виробництва харчових яєць у пташнику площею 2915 м^2 сформували 4 групи курей, кожну з яких утримували на окремому поверху-аналогу за площею і кліткових устаткуванням. Кожен поверх був обладнаний 3-ярусними клітковими батареями «Big Dutchman», які містили 1176 кліток площею 40544 см^2. Отже, 1–3 яруси входили до 1-го поверху, 4–6 яруси – до 2-го, 7–9 яруси – до 3-го, а 10–12 яруси – до 4 поверху кліткового устаткування. Виявлено, що підвищення ярусності кліткового устаткування не чинить негативного впливу на організм курей. Показано, що найменший вплив оточуючого середовища відбувається за утримання курей у клітках 3-го та 4-го поверхів. За утримання курей на 3-му поверсі простежувалося зниження збереженості на 0,2%, живої маси – на 0,3%, несучості на початкову несучку – на 0,8 % та маси яйця – на 0,6 %. У курей 2-го поверху спостерігалося зниження збереженості на 0,6–0,8 %, живої маси – на 1,0–1,3 %, несучості на початкову несучку – на 1,1–1,9 % та маси яйця – на 0,6–1,2 %, тоді як за утримання курей у клітках багатоярусної батареї першого поверху виявлено зниження збереженості на 8,2–27,6%, живої маси – на 8,9–10,0%, несучості на початкову несучку – на 7,1–8,9 % та маси яйця – на 1,3–2,5 %.

Ключові слова: *збереженість, репродуктивна функція, несучість, кури, кліткова батарея, стрес*

Osadcha Yu.V. Viability and reproductive function of chickens under changes in the height of cage battery location

Increasing the tier of cage equipment is one of the ways to save resources in poultry and is used by producers to obtain more products from 1 m^2 of space. However, there are no data on the impact of such content on the physiological state of hens, and the current rules of VNTP-APK-04.05 regarding the keeping of hens in cages are designed for 1–3-tier cage batteries. The aim of the study was to study the effect of the height of the location of cage batteries, that is increasing the tier of cage equipment, as a possible technological stressor, on the laying hens

viability and reproductive function in an industrial stock. For this purpose, in the conditions of a modern complex for the production of table eggs in a poultry house with an area of 2915 m^2, 4 groups of hens were formed, each of which was kept on a separate floor-analogue in terms of area and cage equipment. Each floor was equipped with 3-tier cage batteries «Big Dutchman», consisting of 1176 cages with an area of 40544 cm^2. Thus, 1–3 tiers were included in the 1st floor, 4–6 tiers – up to the 2nd, 7–9 tiers – up to the 3rd, and 10–12 tiers – up to the 4th floor of the cage equipment. It was found that increasing the layering of cage equipment does not have a negative impact on the body of hens. It is shown that the smallest impact of the environment was found when keeping hens in cages of the 3rd and 4th floors. During the keeping of hens on the 3rd floor there was a decrease in viability by 0.2%, live weight – by 0.3%, egg-laying on the initial laying – by 0.8% and egg weight – by 0.6%. In the hens of the 2nd floor, there was a decrease in viability by 0.6–0.8%, live weight – by 1.0–1.3%, egg laying compared to the initial laying – by 1.1–1.9% and egg weight – at 0.6–1.2%. Whereas the hens keeping in the cages of the multi-tiered battery on the first floor revealed a decrease in viability by 8.2–27.6%, live weight – by 8.9–10.0%, egg laying compared to the initial laying – by 7.1–8.9 % and egg weight – by 1.3–2.5%.

Key words: *viability, reproductive function, egg laying, hens, cage battery, stress.*

Постановка проблеми. В умовах промислового птахівництва більшість технологічних операцій є стрес-факторами для птиці та ініціюють розвиток у її організмі адаптаційних процесів [1,2], які знижують рівень імунологічної реактивності [3,4], що, у свою чергу, зумовлює зменшення продуктивності [5,6]. Одним із таких технологічних стресорів може бути збільшення ярусності кліткового устаткування, яке є одним із способів ресурсозбереження у птахівництві і застосовується виробничниками для отримання більшої кількості продукції з 1 м^2 площі приміщення. Адже конструкції сучасного кліткового устаткування для курей дозволяють розташовувати кліткові батареї у 4–5 поверхів, кожен із яких складається з 3 ярусів. Отже, клітки у пташнику розташовані у 12–15 ярусів, що дозволяє підвищити концентрацію поголів'я птиці у пташнику у 4–5 разів порівняно з 3-ярусними клітковими батареями, та у 8–10 разів порівняно з підлоговим способом утримання. Птиця верхнього поверху перебуває на висоті більше 12 метрів над землею, а поголів'я в одному пташнику може досягати 590 тис. голів. Однак будь-які відомості щодо впливу такого утримання на фізіологічний стан курей відсутні, а чинні норми ВНТП-АПК-04.05. щодо утримання курей у клітках розроблені для 1–3-ярусних кліткових батарей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо [7,8], що реакції організму курей на дію подразника (стресора) відрізняються за інтенсивністю, наслідками, проміжком часу до утворення характерних ознак і залежать від специфіки цієї дії, біологічних особливостей об'єкту впливу та інших чинників. У будь-якому разі стресові ситуації вимагають від їх організму додаткових витрат енергії на адаптацію до нових умов існування, змін інстинктивної поведінки, що призводить до порушення ритмічності овуляції, тобто зниження несучості на 19,3–28,8 %, якості яєць і навіть життєздатності [9,10]. Із широким спектром поведінкових, фізіологічних та імунологічних взаємозалежних змін в організмі курей пов'язують зниження їх репродуктивної функції за дії стрес-факторів інші дослідники [11,12,13]. Певні поведінкові дії курей за стресових ситуацій супроводжуються зменшенням на 34,7% обсягів споживання корму [14], порушенням діяльності ендокринної системи [15] та кислотно-лужної рівноваги у їхньому організмі [16], зниженням антиоксидантного статусу, гальмуванням функцій окремих органів та фізіологічних механізмів [17]. Зокрема, за підвищення рівня утворення кортикостерону, норадреналіну та адреналіну настають порушення регуляції фізіологічних процесів, які стосуються стероїдогенезу, отже, росту, розвитку фолікулів та овуляції яйцеклітин [18,19]. Відбувається також ослаблення синтезу і вивільнення

вітелогеніну, необхідного для формування жовтку яйця [20,21]. Доведено, що адреналін *in vitro* спричинює атрезію фолікулів [22], а його підвищена концентрація в організмі пригальмовує овуляцію та, відповідно, відкладення яєць. Висока ж концентрація кортикостерону призводить до деструкції яєчників [23].

Постановка завдання. Метою роботи є дослідження впливу висоти розташування кліткових батарей (тобто збільшення ярусності кліткового устаткування) як можливого технологічного стресору на життєздатність і репродуктивну функцію курей-несучок промислового стада.

Матеріали і методи досліджень. В якості об'єкта дослідження використовували яєчних курей промислового стада «Hy-Line W-36». Досліди з експериментальними тваринами проводили відповідно до правил Європейської конвенції про захист хребетних тварин (Офіційний вісник Європейського Союзу L276/33, 2010).

В умовах сучасного комплексу з виробництва харчових яєць у пташнику площею 2915 м^2 сформували 4 групи курей, кожну з яких утримували на окремому поверху-аналогу за площею і клітковим устаткуванням. Кожен поверх був обладнаний 3-ярусними клітковими батареями «Big Dutchman» (Німеччина), що містили 1176 кліток площею 40544 см^2 (362х112 см). Кліткові батареї кожного поверху були відмежовані одна від одної решітчастою підлогою. Отже, 1–3 яруси належали до 1-го поверху, 4–6 яруси – до 2-го, 7–9 яруси – до 3-го, а 10–12 яруси – до 4 поверху кліткового устаткування (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліду

Характеристика	Група курей			
	1	**2**	**3**	**4**
Поверх розташування кліткової батареї	1	2	3	4
Ярус кліткової батареї у пташнику	1–3	4–6	7–9	10–12
Кількість кліток на поверсі	1176			
Кількість голів у клітці	101			
Кількість голів у групі	118776			
Щільність посадки, гол./м^2	401,4			
Фронт годівлі, см	7,8			

Упродовж досліду курей забезпечували питною водою і повнораціонними комбікормами однакового складу та утримували згідно з вимогами (ВНТП-АПК-04.05.). Щодня, упродовж 34 тижнів продуктивного періоду (до віку 52 тижні) визначали кількість яєць, знесених несучками кожної групи, та інтенсивність їх несучості. Щодня здійснювали також облік кількості курей, що вибули через падіж і вибракування, та визначали збереженість поголів'я. Один раз на тиждень вимірювали масу яєць і живу масу несучок із певних маркованих кліток за вибіркою, яка становила не менше, ніж 100 особин ($n \geq 100$).

Отримані цифрові результати опрацьовували методами варіаційної статистики. Достовірність відмінностей між середніми величинами визначали за t-критерієм Ст'юдента, різниці вважали достовірними за $p<0,05$.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для вивчення впливу поверху розташування кліткової батареї на вираження основних господарсько-корисних ознак курей нами проведена оцінка їх збереженості, маси тіла та репродуктивної функції у віці 52 тижні (табл. 2).

Таблиця 2

Збереженість, маса тіла та репродуктивна функція курей залежно від поверху розташування кліткової батареї

Показники	Група несучок			
	1	2	3	4
Збереженість поголів'я, %	88,1±0,09	95,7±0,06**	96,3±0,05**°°°	96,5±0,05**°°°"
Маса тіла несучок, г	1409±0,28	1546±0,62**	1562±0,16**°°°	1566±0,35**°°°"
Несучість на початкову несучку, шт.	183,7±0,19	197,8±0,21**	200,0±0,26**°°°	201,6±0,14**°°°"
Несучість на середню несучку, шт.	208,3±0,54	206,7±0,21*	207,6±0,32°	208,8±0,19°°°
Маса яєць, г	63,0±0,06	63,8±0,03**	64,2±0,09**°°	64,6±0,07**°°°"
Витрати корму, г/гол/добу	114,6±0,04	116,8±0,06**	117,2±0,11**°°	117,3±0,09**°°°

Примітки: *p<0,01, **p<0,001 – порівняно з першою групою; °p<0,001 – порівняно з другою групою; 'p<0,01, "p<0,001 – порівняно з третьою групою.

Виявлено, що збереженість поголів'я у всіх групах була нижчою за рівень (97,4%), рекомендований фірмою-розробником кросу «Hy-Line W-36» [24], що може бути пов'язано з особливостями утримання великих масивів птиці (337–361 тис. гол.) у багатоярусних кліткових батареях нових конструкцій. Унаслідок цього простежувалося зменшення збереженості поголів'я зі зниженням поверху розташування кліткової батареї. Найбільша різниця (9,3%) порівняно з рекомендованим рівнем збереженості відмічена у курей 1-ї групи, яких утримували у батареї першого поверху (1–3 ярус); несучки 2-ї групи не досягали нормативу на 1,7%, тоді як у несучок 3-ї та 4-ї груп збереженість знаходилася майже на одному рівні, на 1,1–0,9 % не досягаючи нормативу (рис. 1). Водночас збереженість поголів'я курей 1-ї групи була нижчою на 27,6% (p<0,001) порівняно з 2-ю групою і на 8,2 % (p<0,001) та 8,4 % (p<0,001) – порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. У курей 2-ї групи збереженість була нижчою на 0,6% (p<0,001) та 0,8 % (p<0,001) порівняно з 3-ю та 3-ю групами відповідно, а курей 3-ї групи – на 0,2 % (p<0,001) порівняно з 4-ю групою.

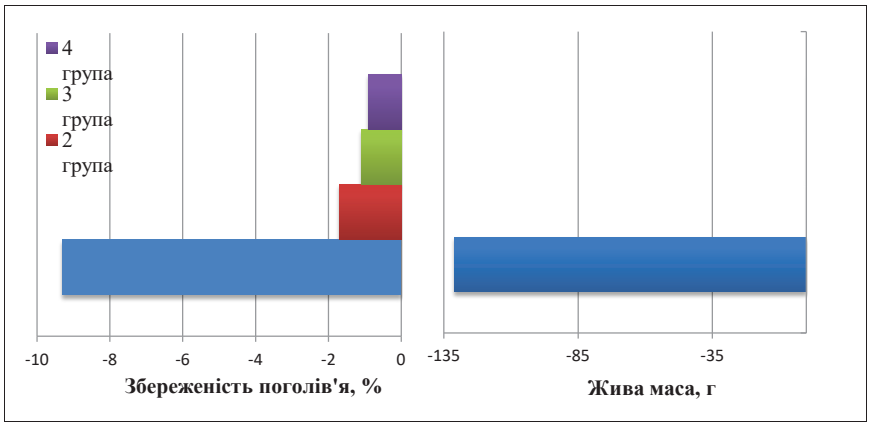


Рис. 1. Відхилення збереженості та живої маси несучок від нормативного рівня.

Спостерігалося зменшення маси тіла курей із зниженням поверху розташування кліткової батареї. Зокрема, маса тіла несучок 2–4-ї груп відповідала нормативній (1,54–1,58 кг [24]), а 1-ї групи – не досягала нормативу на 131 г (або 8,5%) та водночас була нижчою на 137 г (або 8,9%, p<0,001) порівняно з 2-ю групою і порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно нижчою на 153 г або 9,8 % (p<0,001) і 157 г або 10,0 % (p<0,001). Кури 2-ї групи за масою тіла поступалися 3-й на 16 г або 1,0% (p<0,001), 4-й – на 20 г або 1,3% (p<0,001), а несучки 3-ї групи поступалися 4-й групі на 4 г або 0,3 % (p<0,001).

Несучість на початкову несучку також знижувалась із зниженням поверху розташування кліткової батареї. Зокрема, несучість на початкову несучку згідно з нормативними вимогами [24] у віці 52 тижні повинна варіювати у межах 204,1–209,6 шт., а на середню – 206,9–212,5 шт. Фактично ж із розрахунку на початкову несучку несучість жодної із груп не досягла необхідного рівня (рис. 2).

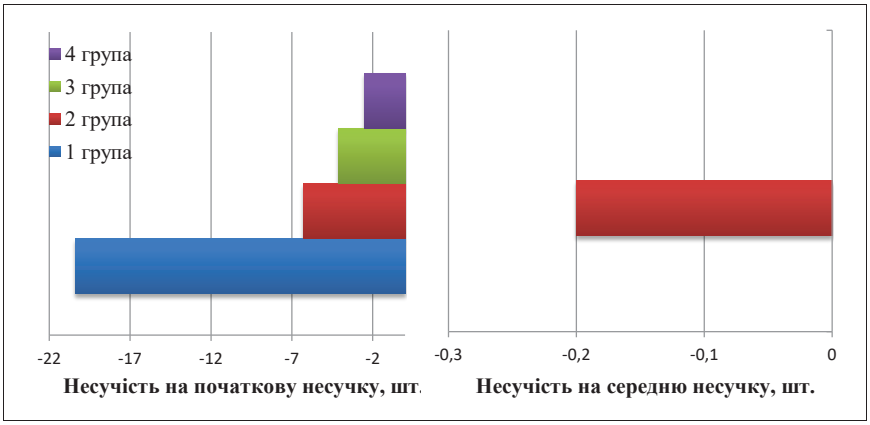


Рис. 2. Відхилення несучості курей дослідних груп від нормативного рівня

Найсуттєвішим відхиленням від стандарту характеризувалися несучки 1-ї групи – 20,4 шт. (або 10%), які водночас мали нижчу несучість на 14,1 шт. (або 7,1 %, p<0,001) порівняно з 2-ю групою і на 16,3 шт. (або 8,2 %, p<0,001) і 17,9 шт. (або 8,9%, p<0,001) порівняно з 3-ю і 4-ю групами відповідно. Несучість курей 2-ї групи не досягала нормативу на 6,3 шт. (або 3,1%) та була нижчою на 2,2 шт. або 1,1 % (p<0,001) і 3,8 шт. або 1,9 % (p<0,001) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Відмінності між 3-ю та 4-ю групами були незначними і становили лише 1,6 шт. (або 0,8%, p<0,001).

Водночас за несучістю на середню несучку незначне відхилення від стандарту (0,2 шт. або 0,1%) спостерігалося лише в курей 2-ї групи. За цим показником вони поступалися несучкам 1-ї групи (на 1,6 шт. або 0,8 %, p<0,01), 3-ї групи – на 0,9 шт. або 0,4% (p<0,05) та 4-ї групи – на 2,1 шт. або 1,0% (p<0,001).

Маса яєць несучок кросу «Hy-Line W-36» у 52-тижневому віці повинна становити 62,9 г, а споживання корму – 97-103 г/добу на 1 голову [24]. За результатами досліду (табл. 2), маса яєць несучок усіх груп відповідала нормативному рівню, а витрати корму були вищими за нього. Зокрема, нижча маса яєць відмічена у курей 1-ї групи (на 0,8 г або 1,3 %, p<0,001) порівняно з 2-ю групою і на 1,2 г або 1,9% (p<0,001) та на 1,6 г або 2,5 % (p<0,001) - порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Несучки

2-ї групи характеризувалися нижчою масою яєць - на 0,4 г (або 0,6 %, p<0,01) та на 0,8 г (або 1,2%, p<0,001) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно, а несучки 3-ї групи – на 0,4 г (або 0,6 %, p<0,001) порівняно з 4-ю групою.

Що стосується витрат корму, то тут простежувався чіткий вплив зниження поверху розташування кліткової батареї. Найменше споживання корму (з перевищенням норми на 11,6 г або на 11,3%) спостерігалося у курей 1-ї групи – на 2,2 г або 1,9% (p<0,001) порівняно з 2-ю групою та на 2,6 г або 2,2% (p<0,001) і 2,7 г або 2,3 % (p<0,001) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Водночас кури 2-ї групи перевищили норму на 13,8 г або 13,4 % і споживали більше корму на 0,4 г або 0,3% (p<0,01) та 0,5 г або 0,4 % (p<0,001) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. У курей 3-ї групи споживання корму було вищим за норму на 14,2 г або 13,8 %, а 4-ї – на 14,3 г або 13,9 %.

Висновки і пропозиції. Підвищення ярусності кліткового устаткування не чинить негативного впливу на життєздатність курей і їхню репродуктивну функцію. Зокрема, за утримання курей у клітках багатоярусних кліткових батарей, розташованих на чотирьох поверхах, найменший вплив оточення виявлено у курей 3-го та 4-го поверхів. За утримання курей на 3-му поверсі простежувалося зниження збереженості на 0,2% (1,2 % < норми), живої маси – на 0,3%, несучості на початкову несучку – на 0,8 % (2,0 % < норми) та маси яйця – на 0,6 %. У курей 2-го поверху спостерігалося зниження збереженості на 0,6–0,8% (1,7 % < норми), живої маси – на 1,0–1,3%, несучості на початкову несучку – на 1,1–1,9 % (3,1 % < норми) та маси яйця – на 0,6–1,2%. За утримання курей у клітках багатоярусної батареї першого поверху виявлено зниження збереженості на 8,2–27,6% (9,3 % < норми), живої маси – на 8,9–10,0% (8,5 % < норми), несучості на початкову несучку – на 7,1–8,9% (10,0 % < норми) та маси яйця – на 1,3–2,5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Scanes C.G. Biology of stress in poultry with emphasis on glucocorticoids and the heterophil to lymphocyte ratio. *Poultry Science*. 2016. Vol. 95(9). P. 2208-2215. doi: 10.3382/ps/pew137.

2. Жучаев К.В., Сулимова Л.И., Кочнева М.Л., Савельев А.А., Новиков Е.А., Кондратюк Е.Ю., Лисунова Л.И. Реакция кур-несушек яичного кросса на хронический и убойный стресс. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2019. №2. С. 238. С. 76–81. doi: 10.31588 / 2413-4201-1883-238-2-76-82

3. Sloan E.K., Priceman S.J., Cox B.F., Yu S., Pimentel M. A., Tangkanangnukul V., Arevalo J.M., Morizono K., Karanikolas B.D., Wu L., Sood A. K., Cole S. W. The sympathetic nervous system induces a metastatic switch in primary breast cancer. *Cancer research*. 2010. Vol. 70(18). P. 7042-7052. doi:10.1158/0008-5472.CAN-10-0522.

4. Hall J.M., Witter A.R., Racine R. R., Berg R.E., Podawiltz A., Jones H., Mummert M.E. Chronic psychological stress suppresses contact hypersensitivity: Potential roles of dysregulated cell trafficking and decreased IFN-γ production. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2014. Vol. 36. P. 156–164. doi:10.1016/j.bbi.2013.10.027.

5. Lara L.J., Rostagno M.H. Impact of heat stress on poultry production. *Animals (Basel)*. 2013. No 3(2). P. 356–369. doi: 10.3390/ani3020356.

6. Стояновський В.Г., Коломієць І.А., Гармата Л.С., Камрацька О.І. Зміни морфофункціонального стану органів ендокринної та імунної систем перепелів промислового вирощування за дії стресу. *Фізіологічний журнал*. 2018. № 64 (1). С. 25–33. doi: 10.15407/fz64.01.025.

7. Siegel H.S. Stress, strains and resistance. *British Poultry Science*. 1995. Vol. 36. P. 3-22. doi.org/10.1080/00071669508417748

8. Lin H., Jiao H.C., Buyse J., Decuypere E. Strategies for preventing heat stress in poultry. *World's Poultry Science Journal*, 2006. Vol. 62. P.71-86. doi.10.1079/WPS200585

9. Mashaly M.M., Hendricks G.L., Kalama M.A., Gehad A.E., Abbas A.O., Patterson P.H. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. *Poultry Science*. 2004. Vol. 83. P.889-894. doi: 10.1093/PS/83.6.889

10. Kim Y.-H., Kim J., Yoon H.-S., Choi Y.-H. Effects of Dietary Corticosterone on Yolk Colors and Eggshell Quality in Laying Hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2015. Vol. 28(6). P.840–846. doi: 10.5713/ajas.14.0849

11. El-Lethey H., Aerni V., Jungi T.W., Wechsler B. Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *British Poultry Science*. 2000. Vol. 41. P. 22–28. doi.org/10.1080/00071660086358

12. Khan R., Naz S., Nikousefat Z., Tufarelli V., Javdani M., Rana N., Laudadio V. Effect of vitamin E in heat-stressed poultry. *World's Poultry Science Journal*. 2011. Vol. 67(3). P. 469–478. doi:10.1017/S0043933911000511

13. Surai P.F., Fotina T.I. Physiological mechanisms of stress development in poultry industry. *Animal Breeding Today*. 2013. Vol. 6. P.54–60.

14. Abidin Z., Khatoon A. Heat stress in poultry and the beneficial effects of ascorbic acid (vitamin C) supplementation during periods of heat stress. *World's Poultry Science Journal*. 2013. Vol. 69. P.135–151. doi: 10.1017/S0043933913000123

15. Attia Y.A., Hassan R.A., Qota M.A. Recovery from adverse effects of heat stress on slow-growing chicks in the tropics. 1: Effect of ascorbic acid and different levels of betaine. *Tropical Animal Health and Production*. 2009. Vol. 41. P. 807–818. doi: 10.1007/S11250-008-9256-9

16. Borges S.A., Fischer Da Silva A.V., Majorka A., Hooge D.M., Cummings K.R. Physiological responses of broiler chicken to heat stress and electrolyte balance (sodium plus potassium minus chloride, milliequivalent per kilogram). *Poultry Science*. 2004. Vol. 83. P.1551–1558. doi: 10.1093/PS/83.9.1551

17. Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш. Тепловой стресс у птицы. Сообщение II. Методы и способы профилактики и смягчения. *Сельскохозяйственная биология*. 2015. № 4. doi.10.15389/agrobiology.2015.4.431rus

18. Yakubu A., Salako A.E., Ige O. Effect of genotype and housing systems on the laying performance of chickens in different season in the semi-humid tropics. *International Journal of Poultry Science*. 2007. Vol. 6(6). P.434–439. doi:10.3923/ijps.2007.434.439

19. Oguntunji A.O., Alabi O.M. Influence of high environmental temperature on egg production and shell quality: a review. *World's Poultry Science Journal*. 2010. Vol. 66. P. 739–749. doi: 10.1017/S004393391000070X

20. Ciftci M., Ertas O.N., Guler T. Effects of vitamin E and vitamin C dietary supplementation on egg production and egg quality of laying hens exposed to a chronic heat stress. *Revue de Medecine Veterinaire.* 2005. Vol. 156. P. 107–111.

21. Joachim J.A., Joseph O.A., Sunday A.O. Effects of heat stress on some blood parameters and egg production of Shika Brown layer chickens transported by road. *Biological Research*. 2010. Vol. 43. P. 183–189. doi.org/10.4067/S0716-97602010000200006

22. Moudgal R.P., Razdan M.N. In vitro studies on ovulatory mechanisms in the hen. *Journal of Veterinary Medicine*. 1985. Vol. 32. P. 179–186.

23. Edens F.W., Siegel H.S. Modification of corticosterone and glucose responses by sympatholytic agents in young chickens during acute heat exposure. *Poultry Science.* 1976. Vol. 55. P. 1704–1712.

24. Руководство по содержанию финального гибрида Hy-Line W-36, 2019. 32 с. URL: https://www.hyline.com/userdocs/pages/36_COM_RUS.pdf (Дата звернення: 18 січня 2020).

УДК 636. 2.034
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.26

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ПРИРОДНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ УПРОДОВЖ ЛАКТАЦІЇ

Павленко Ю.М. *– к.с.-г.н., доцент,*
завідувачка кафедри технології виробництва продукції тваринництва та кінології,
Сумський національний аграрний університет

Особливу актуальність проблема резистентності тварин набуває з огляду на відтворення порід молочної худоби, яка відрізняється високою схильністю до різних захворювань, порушенням обміну речовин і загального гомеостазу. Проблемі резистентності потрібно приділяти увагу, оскільки за останній час збільшилось екологічне неблагополуччя і зросло навантаження антропогенних факторів на організм тварин. Це питання залишається не досить вивченим на поголів'ї тварин вітчизняних молочних порід великої рогатої худоби.

У базовому племінному господарстві Сумського регіону проведено дослідження показників резистентності корів різних генеалогічних ліній української чорно-рябої молочної породи. Мета дослідження – вивчення окремих показників захисних функцій у корів різних генеалогічних ліній української чорно-рябої молочної породи. Природну резистентність корів досліджено за комплексом клітинних і гуморальних факторів крові. Фагоцитарну активність нейтрофілів крові, фагоцитарний індекс, фагоцитарне число і фагоцитарну ємність визначено за методикою В. С. Гостева, лейкоцитарну формулу – за загальноприйнятою методикою.

Дослідження лейкограми тварин різних генеалогічних ліній показало, що середня кількість окремих складників крові піддослідних тварин змінюється нерівномірно. У тварин усіх ліній у всі періоди дослідження мієлоцити були відсутніми.

У тварин ліній Елевейшна та Чіфа протягом лактації відбулося поступове зростання кількості лейкоцитів і підвищення фагоцитарної активності. У тварин усіх досліджуваних ліній значення фагоцитарної ємності протягом лактації спочатку знижувалося, а наприкінці підвищувалось, а значення фагоцитарного індексу - змінювалося хвилеподібно.

Унаслідок проведеного дослідження встановлено, що піддослідні тварини за показниками природної резистентності відповідають фізіологічним нормам. Водночас між тваринами різних генеалогічних ліній залежно від терміну лактації спостерігалися відмінності за окремими показниками.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на пошук взаємозв'язків між показниками природної резистентності та молочної продуктивності.

Ключові слова: *порода, резистентність, лейкограма, лімфоцити, нейтрофіли, фагоцитоз*

Pavlenko Yu.M. Dynamics of natural resistance indicators in cows of Ukrainian black-and-white dairy breed during lactation

The problem of resistance of animals is especially relevant in connection with the reproduction of breeds of dairy cattle, which has a high susceptibility to various diseases, metabolic disorders and general homeostasis. The problem of resistance should be paid attention to as recently the ecological disadvantage has increased and the load of anthropogenic factors on the body of animals is increasing. This issue remains poorly studied as to the livestock of domestic dairy breeds of cattle.

The study of the resistance indicators of the cows representing different genealogic lines of Ukrainian Black-and-white dairy breed have been conducted on the basic breeding farm in Sumy region. The purpose of the research was to study the specific parameters of the protective functions in the cows of different genealogical lines of Ukrainian Black-and-white dairy breed.

The natural resistance of cows was studied by a complex of cellular and humoral blood factors. Phagocytic activity of blood neutrophils, phagocytic index, phagocytic number and phagocytic capacity were determined by V.S.Hostev method, leukocyte formula was determined according to the conventional methods.

The study of the leukogram of animals of different genealogical lines showed that the average number of certain components of blood in the experimental animals change unevenly. Myelocytes were absent in animals of all lines for all periods of research.

During lactation, the number of leukocytes gradually rises and phagocytic activity increases in animals of Elevation and Chifa lines. The value of phagocytic capacity during lactation first decreases and at the end increases in animals of all studied lines. The value of the phagocytic index during lactation changes in waves.

As a result of the conducted research it was found that by natural resistance indicators the experimental animals correspond to physiological standards. In this case, between animals of different genealogical lines and depending on the term of lactation, there is a difference in individual indicators.

Further research should focus on the relationship between natural resistance and milk productivity.

Key words: *breed, resistance, leukogram, lymphocytes, neurophiles, phagocytosis.*

Постановка проблеми. Від стану природної резистентності організму, на думку науковців [7, ст. 84; 8, ст. 139], залежить схильність тварин до хвороб та їхня чутливість до стресових ситуацій. Резистентність відображає захисні та пристосувальні процеси організму. Під природною резистентністю розуміють рівень природних стереотипних захисних реакцій організму проти широкого спектру несприятливих зовнішніх впливів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновідомо, що ефективність галузі тваринництва залежить не лише від підвищення генетичного потенціалу продуктивності тварин, але і від здатності тварин до його реалізації в умовах впливу численних біотичних та абіотичних стресорів. Залишаються не досить вивченими фактори, що впливають на формування неспецифічної резистентності організму сільськогосподарських тварин. Важливим елементом під час удосконалення існуючих порід є селекція з урахуванням генетико-селекційних особливостей і факторів природної резистентності. Поряд з удосконаленням продуктивних ознак значну увагу слід приділяти резистентності до хвороб [1, ст.. 42; 5, 55].

Метою дослідження є вивчення окремих показників захисних функцій у корів різних генеалогічних ліній української чорно-рябої молочної породи.

Постановка завдання. Основним завданням дослідження є аналіз показників природньої резистентності корів української чорно-рябої молочної породи протягом лактації. Об'єктом дослідження були дев'ять повновікових коров сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи, які належать до трьох ліній: Елевейшна 1491007, П.Ф.А. Чіфа 1427318 та Старбака 352790 (ДП ДГ ІСГПС НААН Сумської області) на 1, 3, 6 місяцях лактації. Тваринам були створені однакові умови годівлі та утримання. Рівень годівлі розраховували згідно з науково обґрунтованими нормами.

Природну резистентність корів досліджували за комплексом клітинних і гуморальних факторів крові. Фагоцитарну активність нейтрофілів крові, фагоцитарний індекс, фагоцитарне число і фагоцитарну ємність визначали за методикою В. С. Гостева [5, ст. 40], лейкоцитарну формулу – за загальноприйнятою методикою [2, ст. 451]. Статистичну обробку одержаних даних проводили за методикою Н. А. Плохинського [6, ст. 154] з використанням комп'ютерних програм Excel і Statistica 6.

Виклад основного матеріалу дослідження. Унаслідок проведених досліджень було встановлено, що всі досліджувані нами показники природної резистентності корів української чорно-рябої молочної породи знаходились у межах фізіологічної норми, проте у корів різних генеалогічних ліній вони відрізнялися.

Важливу роль у захисних функціях організму тварин відіграють показники лейкограми крові, які відображають стан його природної резистентності.

Лейкограма – це відсоткове співвідношення різних видів лейкоцитів. Загальновідомо, що еозинофіли беруть участь в алергічних реакціях та у знищенні клітин-паразитів. У разі паразитарних захворювань спостерігається збільшення кількості еозинофілів у крові. Сильні інтоксикації зумовлюють їх зменшення. Норма відсотку еозинофілів становить 3-8%. Аналізуючи отримані результати, ми відзначаємо, що у тварин трьох досліджуваних ліній відсоток еозинофілів відповідає фізіологічній нормі, але більший їхній уміст мають тварини лінії Елевейшна 1491007 і Старбака 352790.

Збільшення вмісту базофілів у тварин спостерігається за лейкозу та алергії. Норма їхньої кількості становить 0-2%. Аналіз відмінностей між тваринами різних ліній за цим показником указують на його перевищення у тварин лінії Старбака 352790. Фізіологічна норма вмісту лімфоцитів становить 40-75%, їхня функція - розпізнавання чужорідного антигену та участь в адекватній імунологічній відповіді організму. Вміст лімфоцитів у крові також був вищим у тварин лінії Старбака 352790.

Функція моноцитів полягає у видаленні з організму відмерлих клітин, залишків зруйнованих клітин, денатурованих білків, бактерій і комплексів антиген-антитіло. Крім фагоцитозу, моноцити виконують важливу роль в імунній відповіді клітин, взаємодіючи з лімфоцитами. Фізіологічна норма їх умісту становить 2-7%. Цей показник опинився вищим у тварин лінії Елевейшна 1491007. Незважаючи на те, що кількість юних нейтрофілів у крові тварин не перевищує норму, яка становить 0-1%, ми зазначимо, що у тварин ліній Старбака 352790 та Чіфа 1427318 вони повністю відсутні. За норми вмісту паличкоядерних нейтрофілів від 2 до 5% у тварин лінії Елевейшна 1491007 їхній середній показник перевищив норму на 2,0%. Середня кількість сегментоядерних нейтрофілів у тварин двох ліній знаходилась у межах фізіологічної норми (20-35), а у тварин лінії Чіфа 1427318 перевищувала її на 2,5 % (табл. 1).

Таблиця 1

Лейкограма корів у перший місяць лактації, % M±m (n=3 за кожної лінії)

Порода	Нейтрофіли			Еозинофіли	Базофіли	Мієлоцити	Лімфоцити	Моноцити
	юні	паличкоядерні	сегментоядерні					
Елевейшна 1491007	1,0 ±0,58	7,0 ±2,0	33,0 ±4,73	5,0 ±1,33	0,7 ±0,67	-	49,7 ±0,88	3,7 ±0,67
Старбака 352790	-	4,3 ±0,67	28,0 ±0,58	5,0 ±0,58	1,3 ±0,67	-	58,7 ±1,33	2,7 ±0,67
Чіфа 1427318	-	3,5 ±0,50	37,5 ±5,50	5,5 ±0,50	0,5 ±0,50	-	52,0 ±2,00	2,0 ±0,00

На третьому місяці лактації (табл. 2) кількість еозинофілів у тварин усіх ліній зменшилася, крім тварин лінії Чіфа 1427318, в яких середнє значення цього показника не змінилося. Динаміка середньої кількості базофілів була аналогічною, проте у тварин лінії Чіфа 1427318 їхня кількість збільшилася на 1,5%. Динаміка

середньої кількості лімфоцитів у тварин різних ліній відрізнялась: якщо у корів ліній Елевейшна 1491007 та Чіфа 1427318 відбулося зростання їх кількості, то у тварин лінії Старбака 352790 – зменшення. Кількість моноцитів у тварин ліній Старбака 352790 та Чіфа 1427318 зросла, а у корів лінії Елевейшна 1491007 - знизилася. Середня кількість палочкоядерних нейтрофілів у тварин лінії Елевейшна 1491007 на третьому місяці лактації була вірогідно меншою (P<0,05), ніж на першому. Проте кількість лімфоцитів, навпаки, у цих тварин була вірогідно вищою (P<0,05). Водночас усі показники лейкограми на третьому місяці лактації відповідали біологічній нормі.

Таблиця 2

Лейкограма корів на третьому місяці лактації, % M±m (n=3 за кожної лінії)

Порода	**Нейтрофіли**			**Еозинофіли**	**Базофіли**	**Мієлоцити**	**Лімфоцити**	**Моноцити**
	юні	**паличкоядерні**	**сегментоядерні**					
Елевейшна 1491007	-	2,0 ±0,22	27,7 ±4,41	3,7 ±0,67	-	-	64,0 ±4,58	5,0 ±1,00
Старбака 352790	-	5,0 ±0,00	31,3 ±1,20	4,7 ±0,37	0,7 ±0,33	-	53,3 ±0,33	2,7 ±0,67
Чіфа 1427318	-	5,0 ±1,00	32,0 ±2,00	4,5 ±1,50	2,0 ±0,00	-	53,0 ±3,00	3,5 ±1,50

На шостому місяці лактації відбулося зростання кількості еозинофілів і базофілів (табл. 3). Водночас кількість еозинофілів зменшилась у тварин лінії Старбака 352790, а кількість базофілів – у корів лінії Чіфа 1427318. Відмінності між тваринами різних ліній за цими показниками вказують на переважання лінії Елевейшна 1491007.

Таблиця 3

Лейкограма корів на шостому місяці лактації, % M±m (n=3 за кожної лінії)

Порода	Нейтрофіли			Еозинофіли	Базофіли	Мієлоцити	Лімфоцити	Моноцити
	юні	паличкоядерні	сегментоядерні					
Елевейшна 1491007	1,7 ±0,33	6,7 ±1,67	24,7 ±2,33	6,3 ±1,33	2,0 ±0,58	-	55,7 ±3,84	3,7 ±0,33
Старбака 352790	2,0 ±0,58	8,0 ±0,58	29,3 ±2,40	4,3 ±1,20	1,3 ±0,67	-	50,0 ±2,08	4,7 ±0,33
Чіфа 1427318	1,5 ±0,50	6,5 ±0,50	30,5 ±5,50	5,5 ±0,50	1,0 ±1,00	-	50,5 ±3,5	4,5 ±0,50

У крові тварин лінії Елевейшна 1491007 був підвищений уміст лімфоцитів, однак спостерігається динаміка зменшення їхньої кількості в усіх досліджуваних ліній. Кількість моноцитів була вищою у крові корів лінії Старбака 352790, проте відбулося зниження їх кількості на третьому місяці лактації порівняно з цим показником.

Кількість юних нейтрофілів у крові тварин на шостому місяці лактації збільшилась, зокрема у тварин лінії Старбака 352790 їхній середній уміст перевищує норму на 1,0%, лінії Елевейшна 1491007 – на 0,7%, Чіфа 1427318 – на 0,5%. Водночас порівняно із середніми показниками на третьому місяці лактації кількість юних нейтрофілів у крові корів лінії Елевейшна 1491007 та Старбака 352790 вірогідно (P<0,05) була вищою. Крім того, відбулося збільшення кількості паличкоядерних нейтрофілів: у тварин лінії Старбака 352790 середній показник їх вмісту перевищував норму на 3,0%, статистична різниця за цим показником порівняно з лінією Чіфа 1427318 була достовірною (P<0,05). Середня кількість сегментоядерних нейтрофілів у тварин усіх ліній знаходилась у межах фізіологічної норми (20-35).

Середня кількість лейкоцитів у тварин досліджуваних ліній відповідає фізіологічним нормам (6-12 10^9/л) з недостовірним збільшенням їхнього вмісту у крові корів лінії Старбака 352790. Фагоцитарну активність лейкоцитів визначають за відсотком активних лейкоцитів у загальній кількості підрахованих нейтрофільних лейкоцитів. За середнім значенням фагоцитарної активності тварини обох порід відповідали фізіологічним нормам, проте корови ліній Старбака 352790 та Чіфа 1427318 відрізнялися за цим показником (табл. 4).

Таблиця 4

Показники природної резистентності корів у перший місяць лактації M±m (n=3 за кожної лінії)

Порода	Кількість лейкоцитів, 10^9/л	Фагоцитарна активність, %	Фагоцитарний індекс, МК/актив. нейтрофіл.	Фагоцитарне число, МК/нейтрофіл.	Фагоцитарна ємність, 10^3МК/мм^3
Елевейшна 1491007	9,3±1,68	49,3±7,06	3,9±0,49	1,9±0,32	3,7±0,49
Старбака 352790	10,1±0,52	61,3±3,53	3,6±0,19	2,2±0,38	3,8±1,04
Чіфа 1427318	8,7±0,10	64,0±8,00	3,9±0,30	2,5±0,50	4,6±1,65

Фагоцитарний індекс визначають за середньою кількістю фагоцитованих мікробів, які припадають на один активний лейкоцит (фізіологічна норма – 9-12 МК/актив. нейрофілів). Цей показник характеризує інтенсивність фагоцитозу. За його середнім значенням достовірної і суттєвої різниці між тваринами досліджуваних ліній не встановлено.

Фагоцитарне число є додатковим показником, який характеризує агресивність та активність лейкоцитів. У крові тварин лінії Чіфа 1427318 його середнє значення було вище на 19%.

Фагоцитарну ємність визначають за кількістю мікробних тіл, фагоцитованих лейкоцитами, в 1 мм^3 крові. Цей показник характеризує загальну фагоцитарну

активність крові та залежить від кількості лейкоцитів, що містяться в 1мм^3. У тварин лінії Чіфа 1427318 відмічено підвищення середнього значення цього показника.

На третьому місяці лактації у тварин ліній Елевейшна 1491007 та Чіфа 1427318 зросла середня кількість лейкоцитів, тоді як у корів лінії Старбака 352790 вона суттєво знизилася (P<0,05). Крім того, суттєво знизилась і фагоцитарна активність крові у тварин ліній Старбака 352790 (P<0,01) та Чіфа 1427318 (P<0,01) відповідно на 20% та 18%. Фагоцитарний індекс, число фагоцитів та їхня ємність знизились у тварин усіх ліній (P<0,05) (табл. 5).

Таблиця 5

Показники природної резистентності корів на третьому місяці лактації, M±m (n=3 за кожної лінії)

Порода	Кількість лейкоцитів, 10^9/л	Фагоцитарна активність, %	Фагоцитарний індекс, МК/актив. нейтрофіл.	Фагоцитарне число, МК/нейтрофіл.	Фагоцитарна ємність, 10^3МК/мм^3
Елевейшна 1491007	9,4±0,83	50,7±11,62	3,6±0,24	1,9±0,44	2,9±1,02
Старбака 352790	7,5±0,97	41,3±1,33	3,4±0,50	1,4±0,19	2,6±0,87
Чіфа 1427318	9,5±1,50	36,0±4,0	2,7±0,04	0,9±0,12	1,8±1,11

На шостому місяці лактації спостерігалося зростання кількості лейкоцитів, фагоцитарної активності (P<0,05), фагоцитарного числа та ємності (P<0,05) у тварин усіх досліджуваних ліній (табл. 6).

Таблиця 6

Показники природної резистентності корів на шостому місяці лактації, M±m (n=3 за кожної лінії)

Порода	Кількість лейкоцитів, 10^9/л	Фагоцитарна активність, %	Фагоцитарний індекс, МК/актив. нейтрофіл.	Фагоцитарне число, МК/нейтрофіл.	Фагоцитарна ємність, 10^3МК/мм^3
Елевейшна 1491007	10,5±1,18	61,3±11,85	3,3±0,45	2,1±0,58	5,9±0,67
Старбака 352790	10,7±1,18	66,7±3,53	2,9±0,29	2,0±0,19	6,5±2,16
Чіфа 1427318	10,9±2,10	56,0±0,00	3,3±1,11	1,8±0,62	7,3±6,6

Водночас у лінії Старбака 352790 відмінності між показниками середньої кількості лейкоцитів, фагоцитарним числом на третьому та шостому місяцях лактації були статистично суттєвими (P<0,05).

Висновки і пропозиції. Унаслідок проведеного дослідження встановлено, що за середніми показниками лейкограми тварини української червоно-рябої молочної породи всіх досліджуваних ліній відповідають фізіологічним нормам. Окрім того, спостерігається чітка динаміка взаємозалежності окремих показників природної резистентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бірюкова О. Д., Маковська Н. М. Визначення резистентності молодняку сільськогосподарських тварин. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького*. 2011. Том 13, № 4 (50), ч. 3. С. 39–44.
2. Довідник: Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / за ред. В. В. Влізла. Львів: Сполом, 2012. 761 с.
3. Маковська Н. М., Чулков С. А. Зв'язок природної стійкості до хвороб та стресу з господарсько-корисними ознаками молочної худоби. *Розведення і генетики тварин.* 2020. Вип. 60. С. 54–60.
4. Маковська Н. М., Бірюкова О. Д., Бодряшова К. В. Комплексне оцінювання резистентності та стресостійкості телят. *Розведення і генетика тварин*. 2016. Вип. 51. С. 101–106.
5. Маслянко Р.П., Олексюк І.І., Падовський А.І. Методичні рекомендації для оцінки та контролю імунного статусу тварин: визначення факторів неспецифічної резистентності, клітинних і гуморальних механізмів імунітету проти інфекційних захворювань. Львів, 2001. 87 с.
6. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 256 с.
7. Федорович В.В. Показники природної резистентності корів молочних порід, яких розводять в західному регіоні України. *Вісник Сумського національного аграрного університету, Серія «Тваринництво».* 2013. Вип. 1(22). С. 82-87.
8. Федорович В.В. Природна резистентність корів комбінованих порід в умовах західного регіону України. *Розведення і генетика тварин.* 2014. № 48. С. 136-143.

УДК 633.3:636.085
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.27

ОБГРУНТУВАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПРОДУКТИВНИХ ОЗНАК ПІВДЕННОЇ М'ЯСНОЇ ХУДОБИ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Панкєєв С.П. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Гожуловський С.О. *– студент магістратури*
кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті проаналізовано обґрунтування генетичного потенціалу та ефективність використання генофонду м'ясних порід степової зони України – регіону із найбільш екстремальними екологічними умовами. Такі умови спонукали науковців і практиків-селекціонерів до створення порід і типів м'ясної худоби для розведення та виробництва яловичини у степовій зоні України, оскільки інші вітчизняні та імпортовані породи м'ясної худоби не можуть реалізувати свій генетичний потенціал в екстремальних умовах зони.

Сучасне високотоварне та економічно ефективне м'ясне скотарство неможливе без розведення спеціалізованих м'ясних порід, пристосованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, селекційно-племінної роботи, раціонального використання світових племінних ресурсів м'ясної худоби.

Нові породи створено для конкретних ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу, Полісся, Центрального регіону України, що характеризуються помірним кліматом і сталою кормовою базою з розвинутим пасовищним господарством.

Степова зона України характеризується різко континентальним кліматом, високою розораністю земель і специфічними умовами кормового виробництва, тому жодна імпортована та вітчизняна порода м'ясної худоби не здатна реалізувати свій генетичний потенціал в екстремальних умовах зони.

Степова зона за своїми природно-кліматичними умовами суттєво відрізняється від інших регіонів України: підвищена температура і сонячна інсоляція влітку, коли у липні-серпні вигорає весь травостій на природних пасовищах; сира і прохолодна осінь; підступна зима із частими відлигами, що затоплюють багнюкою прифермерські території і тваринницькі приміщення. До таких природно-кліматичних умов зони добре пристосована безальтернативна щодо них нова південна м'ясна порода худоби. Вона добре адаптована до вирощування в умовах посушливого степу, має підвищену природну резистентність та ефективно використовує вегетативні корми. Саме цим зумовлені особлива породна технологія годівлі, утримання і відтворення тварин цього унікального генотипу - південної м'ясної породи.

Ключові слова: *степова зона України, спеціалізоване м'ясне скотарство, природно-кліматичні умови,генетичний потенціал, південна м'ясна порода, виробництво яловичини, природні та культурні агробіоценози, продуктивні ознаки, прогресивні технології годівлі, утримання, відтворення худоби.*

Pankeev S.P., Hozhulovsky S.O. Substantiation of genetic potential of productive traits of Southern meat cattle under the conditions of the steppe zone of Ukraine

The article analyzes the importance of attributing characteristics to the gene pool of the meat breeds of the steppe zone of Ukraine, the region with the most extreme ecological conditions. These conditions have encouraged scientists and breeders to create breeds and types of beef cattle for breeding and production of beef in the steppe zone of Ukraine, as other domestic and imported breeds of beef cattle can not realize their genetic potential in extreme conditions of the zone. Modern highly marketable and cost-effective meat cattle breeding is impossible without breeding specialized meat breeds adapted to specific soil and climatic conditions, selective breeding, and rational use of world breeding resources of beef cattle. New breeds are developed for specific soil and climatic conditions: Forest-

Steppe, Polissya, Central region of Ukraine, which are characterized by a temperate climate and a stable forage base with developed pastures.

The steppe zone of Ukraine is characterized by a sharply continental climate, high percentage of plowed lands and specific conditions of fodder production, so no imported or domestic breeds of beef cattle can realize their genetic potential in the extreme conditions of the zone. The steppe zone differs significantly from other regions of Ukraine in its natural and climatic conditions. This is high temperature and solar insolation in summer, when in July-August all the grass on natural pastures burns out, as well as wet and cool autumn, 'insidious' winter with frequent thaws, which flood farms and livestock areas with mud. The new southern meat breed of cattle, which has no alternative in this respect, is well adapted to such natural and climatic conditions of the zone. It is well adapted to raising in arid steppe conditions, has increased natural resistance and effectively uses vegetative feed. This is due to the special breed technology of feeding, keeping and reproduction of animals of this unique genotype - the southern meat breed.

Key words: *southern zone of Ukraine, special meat cattle breeding, natural and climatic conditions, genetic potential, southern meat breed, beef production, natural and cultural agrobiocenoses, productive traits, advanced technologies of feeding, keeping, reproduction of cattle.*

Постановка проблеми. Значення спеціалізованого м'ясного скотарства в Україні значно зростає у сучасних умовах постіндустріального розвитку, що характеризуються прогресуючою деградацією навколишнього природного середовища, надмірним забрудненням поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря і грунтів. Із цими проблемами тісно стикається населення інших країн, що зумовлює необхідність виробництва екологічно чистих продуктів харчування і забезпечення здоров'я та інтелектуального розвитку людей [3, с. 38-45]. Розведення м'ясної худоби із максимальним використанням пасовищ – це шлях до створення органічного виробництва, екологічно обґрунтованого та економічно вигідного. Водночас потрібно зауважити, що м'ясна худоба найбільш логічно вписується у концепцію органічного агровиробництва [5, с. 5-10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Галузь скотарства в Україні тривалий час знаходиться у кризовому стані - поголів'я та обсяги виробництва постійно скорочуються, змінюється структура виробництва на користь господарств населення, розбалансовуються зв'язки у системі "виробники- переробні підприємства" [1, с. 109-120].

Однією з основних задач сільського господарства країни є забезпечення її продовольчої безпеки. За період формування ринкових відносин вітчизняна галузь скотарства зазнала значних негативних кількісних та якісних змін, які охопили всі основні процеси, що характеризуються зменшенням поголів'я тварин, зниженням темпів виробництва, руйнуванням генетичного та виробничого потенціалу галузі, зниженням ефективності виробництва [2, с. 92-96].

Технологія вирощування молодняку великої рогатої худоби, забезпечення повноцінним раціоном забезпечує формування фенотипу з повним проявом генотипу та високими продуктивними ознаками [4, с. 130-135].

Вітчизняний і зарубіжний досвід ведення галузі спеціалізованого м'ясного скотарства свідчить про те, що для успішного розвитку цієї галузі потрібно мати спеціалізовані породи і типи м'ясної худоби, маловитратні та енергоощадні технології, сталу кормову базу.

З урахуванням цих умов були вибрані вихідні породи, які тією чи іншою мірою відповідали поставленій меті: пристосованість червоної степової породи до екстремальних умов степової зони; малоплодність та високі якості м'яса шортгорнів, герефордів, шароле; висока адаптаційна здатність, стійкість до захворювань, ефективне використання пасовищних кормів породи санта-гертруда та кубинського

зебу. За використання породи Санта-гертруда та кубинського зебу враховували той факт, що вони розводяться в зонах, близьких за екологічними умовами до степової зони України, а кубинський зебу - навіть у напівпустелях.

Постановка завдання. Унаслідок того, що південна м'ясна порода і таврійський тип створено із застосуванням відтворного схрещування і гібридизації, була розроблена система відбору тварин задля формування селекційних стад. В основу її покладені такі принципи: продуктивність виражена в обох статей, як у типі м'ясної худоби; висока спадковість м'ясної продуктивності; можливість поліпшення селекційних ознак за рахунок поповнення селекційних стад новими генотипами чистопородних тварин бажаного типу; підвищення середньої якості поголів'я типу шляхом жорсткої браковки малопродуктивних і нетипових особин; тотожність фенотипової селекції на всіх етапах онтогенезу тварин, підвищення її рівня залежно від віку тварин.

Південна м'ясна порода як унікальне селекційне досягнення є інноваційним продуктом селекції, створеним на новій методологічній основі з використанням кращого генофонду м'ясної худоби світової селекції та міжвидової гібридизації з кубинським зебу. Із позиції методології створення інноваційного продукту порода не має аналогів на Європейському континенті та в Україні. Створений на такій методологічній основі генофонд породи характеризується оригінальністю і специфічністю, зумовлені асиміляцією в оптимальному співвідношенні генів порід, які брали участь у його створенні, та забезпечує високу продуктивність тварин, стійкість до захворювань, екстремальних факторів середовища степової зони.

Оригінальність і специфічність породи проявляється передусім в екстер'єрі тварин, який характеризується міцною конституцією, успадкованою від зебу. Тварини мають тонку, щільну шкіру, добре виражені статі тіла, міцні кінцівки та ратиці.

Основні показники продуктивності тварин породи представлені на табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика продуктивності південної м'ясної породи великої рогатої худоби

Показники	Вимоги положення про апробацію та цільові стандарти	Причорно-морський тип	Таврійський тип
1	2	3	4
Жива маса тварин, кг:			
бугаїв	900-1100	950-1100	900-1100
корів	500-580	550-600	550-590
новонароджених телят	25-30	28-35	27-34
бугайців у: 7 міс.	230	220-285	220-280
12 міс.	330	350-400	350-380
18 міс.	480	550-600	540-600
телиць у: 7 міс.	200	210-250	210-240
12 міс.	300	320-360	320-350
18 міс.	380	400-430	400-420
Середньодобовий приріст живої маси бугайців після відлучення на вирощуванні, г	1000	1300	1200

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Маса туші бугайців у 18 міс., кг	320	335	330
Вихід туші, %	58	60	60
Забійний вихід, %	60	63	62,5
Вміст кісток в туші, %	17,0	17,0	17,1
Якість м'яса, бали	4,5	4,8	4,8
Плодючість, легкість отелень, бал	4,6	4,82	4,85
Витрати кормів на 1 кг приросту живої маси, кг к.од.	6,0-7,5	6,5-7,5	6,5-7,1
Вихід телят на 100 корів, голів	85	85-92	85-93

Аналіз матеріалів свідчить про те, що за показниками продуктивності тварини південної м'ясної породи перевищують цільовий стандарт і класи еліта-рекорд та еліта бонітувальних стандартів: за ознакою живої маси корів-первісток - на 6%, II отелення – 8,2%, III отелення і старше – 9,1%, за енергією росту – на 20%. Інші ознаки продуктивності знаходяться на рівні цільових стандартів або значно перевищують їх.

Тварини породи і таврійського типу характеризуються міцною конституцією, успадкованою від зебу. Вони мають тонку щільну шкіру, добре виражені статі тіла, міцні кінцівки та ратиці.

Масть тварин обумовлена їх генотипом: низькокровні за «часткою» спадковості зебу тварини (типу санта-гертруда) мають червону та вишневу масті. Тварини у типі зебу успадкували спектр мастей зебу (полова, сіра, біла, чорна, руда, червона).

Тварини таврійського типу успадкували багато особливостей екстер'єру, характерних лише для зебу та зебувидних порід: голова довга, легка і суха, профіль прямий або злегка опуклий, лоб короткий, потиличний гребінь опуклий; роговий футляр довгий і добре розвинутий, субстанція його пориста, що робить роги легкими. Роги довгі, спрямовані вгору і вперед, нагадують ліру. Але ця ознака нині не має істотного значення, оскільки усіх телят знерожують. Вушні раковини великі (довжина 20-25 см, ширина 11-17 см), добре розвинені, спрямовані вперед і звисають. Ознака стійко передається потомству.

Наявність горба, що є видовою ознакою зебу (Bos indicus), який є складним утворенням м'язової тканини, пронизаної прошарками жирової тканини, і виконує важливу фізіологічну функцію депо поживних речовин та води. Горб утворений унаслідок перетворення 5-11 грудних хребців і розщеплення їх остистих відростків, а також мускулів, які зв'язують лопатки із грудними хребцями. Горб є одним із адаптивних механізмів існування тварин в екстремальних кліматичних умовах, особливо у посушливих і жарких зонах. Горб краще виражений у самців, тому його можна вважати ознакою статевого диморфізму. Наявність шкірних бриж у ділянці підгрудка, препуції (у самців) та пуповини (у самиць), що різко відрізняє таврійський тип від молочної та м'ясної худоби вітчизняної і зарубіжної селекції.

Добре розвинутий підшкірний м'язовий шар, який забезпечує надзвичайно високу рухливість шкіри і миттєве реагування на шкірних шкідників (ґедзів, мух і кліщів), які переносять збудників кровопаразитарних хвороб, тому зебу та зебувидні породи не хворіють кровопаразитарними хворобами, а їх шкіра не уражується ґедзями.

Крижі довгі та звислі, що є характерною ознакою зебу, успадковуються потомками і не вважаються вадою екстер'єру.

Ратиці і шкіра кінцівок міцні, що зумовлено наявністю між ратицями сальної залози, яка забезпечує високу стійкість кінцівок до надмірного зволоження і пересихання, що є особливо важливим у разі цілорічного утримання тварин на вигульних майданчиках.

Тварини в типі зебу характеризуються більш розвинутими промірами довжини та висоти, а тварини в типі санта-гертруда – більш розвинутими об'ємними і широтними промірами.

Корови в типі санта-гертруда відрізняються більшою масивністю і коротконогістю, про що свідчать індекси тілобудови.

Отже, за особливостями екстер'єру у таврійському типі виділяються два підтипи: тварини масивні та широтні, що відповідає класичному типу м'ясної худоби, а також тварини високі та розтягнуті, що характерно для нових довгорослих франко-італійських порід.

Подальша селекція спрямовуватиметься на закріплення і розвиток цих двох підтипів, оскільки отримані генотипи містять генетичну інформацію для подальшого удосконалення і консолідації таврійського типу та південної м'ясної породи.

Відтворна здатність корів південної м'ясної породи і таврійського типу формувалася під впливом генотипів вихідних порід, які брали участь у їх створенні. Водночас ураховувалося, що зебу є пізньоспілою худобою, перше отелення в неї відбувається у 37-41 місячному віці. Екстремальні кліматичні умови, в яких розводять зебу, вплинули на тривалість міжотельного періоду, який у середньому становить 489-499 днів. Під час створення таврійського типу ці особливості обов'язково враховувалися, щоб уникнути перелічених небажаних ознак. Тривала селекційно-племінна робота, жорсткий відбір і підбір зумовили високу відтворну здатність корів таврійського типу. Середній вік першого отелення у корів таврійського типу становить 33,50±0,68 місяців, що значно коротше, ніж у зебу. Водночас 67,8% (1093 голів) мають середній вік першого отелення 36 місяців і нижче, а 21,23% (334 голів) – 25-27 місяців, тобто телиці плідно паруються у 15-18 місячному віці.

Найменший вік першого отелення мають корови спорідненої групи (сп.гр.) Дружка 158 (29,5±1,0 міс.), лінії Сигнала 475 (32,8±0,29 міс.), лінії Ідеала 133 (33,4±0,47 міс.) та сп.гр. Чека 6 (33,3±1,04 міс.), що нижче від середніх показників типу на 4,0-0,97 місяців. Найвищим цей показник був у корів сп.гр. (табл. 2).

Таблиця 2

Вік першого отелення корів таврійського типу південної м'ясної породи (міс.)

Лінія/споріднена група	n	Рівень ознак				Корови, які мають вік I отелення 36 міс. і менше	
		M	m	σ	Cv	гол.	%
Лінія Сигнала 475	553	32,8	0,29	6,89	21,00	423	76,49
Сп.гр. Символа 454	437	36,3	0,48	10,07	27,74	232	53,08
Лінія Лошкера 302	194	34,6	0,60	8,53	24,65	136	70,10
Сп.гр. Ідеала 133	190	33,4	0,47	6,61	19,79	143	75,26
Лінія Саніла 8	142	35,08	0,54	6,48	18,47	92	64,78
Сп.гр. Чека 6	57	33,3	1,04	7,89	23,70	39	68,42
Сп.гр. Дружка 158	36	29,5	1,0	6,0	20,3	28	77,0
Середнє	1609	33,5	0,68	8,06	24,05	1093	67,9

Аналіз проходження отелень корів-первісток свідчить про те, що 70,4% корів із «часткою» спадковості зебу більше 50% (у типі зебу) мають вік першого отелення 36 місяців і менше, серед корів у типі санта-гертруда цей показник становить 66,2% (табл. 3).

Таблиця 3

Тривалість міжотельного періоду корів таврійського типу південної м'ясної породи (днів)

Лінія/споріднена група	n	Рівень ознак				Корови з міжотельним періодом 365 днів і менше	
		M	m	σ	Cv	гол.	%
Лінія Сигнала 475	777	421,7	4,47	124,7	29,66	417	53,70
Сп.гр. Символа 454	607	423,0	5,08	125,0	29,57	320	52,70
Лінія Лошкера 302	538	413,0	5,10	118,4	28,66	299	55,60
Сп.гр. Ідеала 133	357	421,2	5,86	110,8	26,30	128	35,80
Лінія Саніла 8	341	411,2	6,02	111,2	27,04	144	42,20
Сп.гр. Чека 6	99	391,4	8,07	80,3	20,51	40	40,40
Сп.гр. Дружка 158	36	355,0	3,86	23,2	6,53	19	52,7
Середня	2755	405,1	2,28	118,8	29,3	1367	49,6

Наведені матеріали свідчать про те, що тривалість міжотельного періоду у корів таврійського типу становить у середньому 405,1±2,28 днів із коливаннями у споріднених групах від 355±3,86 до 423,0±5,08 днів, що на 85-100 днів менше, ніж у корів зебу, а також менше, ніж у корів поліської та інших порід м'ясної худоби. За такої тривалості міжотельного періоду тривалість сервіс-періоду становить у середньому 118,3±4,85 днів, із коливаннями за лініями і спорідненими групами 69-138 днів. Водночас у 49,6% корів (1367 голів) тривалість міжотельного періоду становить 365 днів і менше. Отелення корів таврійського типу відбувається без акушерської допомоги та ускладнень. Телята під час народження мають невелику живу масу (22-25 кг), що сприяє нормальному отеленню. За показниками відтворення 14% корів мають сумарний клас еліта-рекорд, 53,9% - еліта, решта (32,1%) - I клас.

Рівень збереження телят у підсисний період (0-7 місяців) високий, у середньому 92,0% із коливаннями по роках 71,71-98,5%, що набагато більше, ніж в інших порід молочної і м'ясної худоби.

Високий рівень збереження молодняка у підсисний період зумовлений високою резистентністю тварин цього типу.

У телят за підсисного утримання не зареєстровано випадків шлунково-кишкових (особливо диспепсій) і легеневих захворювань, які є основними факторами ранньої загибелі молодняку у молочному та м'ясному скотарстві.

Основними причинами, що зумовлюють загибель телят таврійського типу до 7-місячного віку, є травми різного походження (переломи кінцівок, затоптування коровами тощо).

Висновки і пропозиції. Нами створені генотипи м'ясної худоби з використанням кращих м'ясних порід світового генофонду та міжвидової гібридизації із кубинським зебу браман (південна м'ясна порода з її внутрішньо

породними селекційними формуваннями). У степовій зоні розводять також м'ясну худобу інших порід вітчизняної і зарубіжної селекції (українська м'ясна, поліська м'ясна зі знам'янським типом, абердин-ангуська, лімузинська, світла аквітанська породи), які можуть використовуватися під час чистопородного розведення, а також у промисловому схрещуванні з низькопродуктивними коровами молочних та м'ясних порід задля збільшення виробництва яловичини.

Степова зона України – це найбільша екологічна зона держави за площею і чисельністю населення. Задля здійснення програми забезпечення населення якісною яловичиною у цій зоні наявні об'єктивні умови і, найголовніше, створені генотипи м'ясної худоби, які за рівнем продуктивності не поступаються кращим породам м'ясної худоби світової селекції, а за пристосованістю до екологічних умов зони та стійкістю до захворювань значно перевищують їх. Розведення худоби південної м'ясної породи за державної підтримки забезпечить виробництво високоякісної яловичини і створить базу імпортозаміщених генетичних ресурсів (племінні бугаї, телиці, сперма, ембріони). Розведення південної м'ясної породи та її внутрішньопородних селекційних формувань для організації галузі м'ясного скотарства, а також використання генофонду породи задля створення високопродуктивних стад гібридної м'ясної худоби довели високу господарську, біологічну та економічну ефективність селекційних досягнень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аверчева Н. О. Економічний аналіз рентабельності молока. *Агросвіт.* 2021. № 7-8. С. 109–120.
2. Ведмеденко О.В., Коваленко В.В. Сучасний стан галузі скотарства в Україні. *Сучасна наука: стан та перспективи розвитку у сільському господарстві: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня науки* , 10 листопада 2020 р. Херсон, 2020. С. 92-96.
3. Вороненко В.І., Омельченко Л.О., Фурса Н.М., Макарчук Р.М. та ін. Таврійський тип південної м'ясної породи – інноваційне селекційне досягнення в зоотехнічній науці. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова Каховка. 2009. Вип. 2. С. 38-45.
4. Папакіна Н.С., Топчій Т.С. Особливості екстер'єру та продуктивних ознак первісток української чорно-рябої молочної породи. *Таврійський науковий вісник.* Херсон: Вид. дім "Гельветика", 2020. Вип.116: Сільськогосподарські науки, Ч. 2. С. 130-135.
5. Угнівенко А.М., Петренко С.М., Носевич Д.К., Токар Ю.І. *Наукові основи розвитку м'ясного скотарства в Україні.* Монографія, Київ, 2016. С. 5-10.

УДК 636.52/.58:637.4:004.94
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.28

МОДЕЛЮВАННЯ КОНЦЕНТАЦІЇ ВІТАМІНУ Е І СЕЛЕНУ В ЯЙЦЯХ КУРЕЙ

Сахацький Г.І. *– к.с.-г.н., доцент,*
завідувач кафедри агротехнології і агроінженерії,
Приазовський державний технічний університет
Десятський С.П. *– к.фіз.-мат.н.,*
доцент кафедри вищої та прикладної математики,
Приазовський державний технічний університет

Забезпеченість птиці вітамінами вважається важливим чинником її високої репродуктивної здатності. Вивчено дію підвищених рівнів вітаміну Е та селену у комбікормі на їхню концентрацію в яйцях курей. Птиці дослідних груп додатково давали вітамін Е (у вигляді синтетичного DL-альфа-токоферилацетату) і селен (у вигляді селеніту натрію). Тривалість досліду становила 7 місяців. Контрольну і дослідні групи птиці сформовано за методом аналогів із курей, вирівняних за живою масою у 140-денному віці. Птиця утримувалась у клітках. Основні параметри утримання і годівлі птиці відповідали встановленим вимогам. Концентрацію вітаміну Е у жовтку яєць визначали щомісяця, селену у жовтку і білку яєць - на 2, 4 та 7 місяць досліду. Оброблення результатів досліду здійснено за допомогою математичних і біометричних методів із визначенням критерію достовірності за Стьюдентом. Моделювання зв'язку між концентрацією вітаміну Е, селену у кормі та їхнім умістом у яйцях птиці здійснено за допомогою чисельної мінімізації за алгоритмом Нелдера-Міда функції із обчисленням коефіцієнта детермінації. Визначено зв'язок між концентрацією у комбікормі курей-несучок вітаміну Е і селеніту натрію та їхнім умістом у яйцях птиці. Збагачення комбікорму вітаміном Е у 2,5-10 разів сприяло підвищенню концентрації токоферолу у жовтку яєць у 1,9-4,6 рази, що відбувалося непропорційно – із підвищенням концентрації у раціоні вітаміну Е зростання його вмісту у жовтку уповільнювалося. Підвищення у комбікормі рівня селеніту натрію сприяло збільшенню концентрації селену у жовтку і білку яєць. Взаємозв'язки між значеннями розглянутих характеристик із високим ступенем надійності (коефіцієнт детермінації R^2 майже в усіх випадках перевищує $0{,}98$) можуть бути апроксимовані запропонованими регресійними моделями.

Ключові слова: *вітамін Е, селен, кури, яйця, яєчний білок, яєчний жовток, регресійні моделі.*

Sakhatsky G.I., Desiatskyi S.P. Simulation of concentration of E-vitamin and selenium in chicken eggs

Provision of poultry with vitamins is considered to be an important factor of its reproductive ability. We investigated the influence of increase of the levels of E-vitamin and selenium in mixed fodder upon their concentration in the eggs of hens. Poultry of the groups under investigation were additionally fed with E-vitamin in the form of synthetic DL-alpha tocopherolacetate and selenium in the form of sodium selenit. The investigation lasted seven months. The control and investigated groups of poultry were formed according to the analog method, comprising hens, equal in live weight, their age was 140 days. The birds were kept in cages. The principle parameters of birds keeping and feeding corresponded to standard requirements. Concentration of E-vitamin in yolks was determined monthly, while concentration of selenium in egg yolk and albumen was determined on 2nd, 4th and 7th months of investigation. The results obtained were processed by the application of mathematic and biometric methods with performing of Student's validity. Simulation of the link between concentration of E-vitamin and sodium selenium in the fodder and their content was performed by numeric minimalization according to the algorithm of Nepder-Mead of the function with calculation of the determination factor. Revealed was the link between concentration of E-vitamin and sodium selenit in mixed fodder of laying hens with their content in the eggs. A 2.5-10 times enrichment of mixed fodder with E-vitamin

promotes increase in tocopherol concentration in egg yolks by 1.9-4.6 times, it happening non-proportionally – with the increase of concentration of E-vitamin in the ration the growth of its content in yolk decelerates. Increase of the level of sodium selenit in mixed fodder promotes growth of selenium concentration in egg albumen and yolk. Correlations between the values of the analyzed characteristics with a high degree of reliability (determination factor R^2 nearly in all cases exceeds 98 0,98) can be approximated by means of regression models.

Key words: *E- vitamin, selenium, eggs, hens, albumen, yolk, regression models.*

Постановка проблеми. Вітамін *Е* (токофероли) – це група близьких за будовою сполук, похідних токолу. Відомо 8 структурних речовин із активністю токоферолу: 4 токофероли (*α, β, γ, δ*) і 4 токотрієноли (*α, β, γ, δ*). Найактивніший з них *α*-токоферол, який є 5,7,8 - триметилотоколом [1,3]. Вітамін *Е* всмоктується у тонкому кишечнику; ефективність цього процесу залежить від складу раціону, використаної дози, віку, статі та інших індивідуальних характеристик птиці. Натуральний вітамін *Е* у кормах швидко руйнується під дією тепла, вологи, окислених жирів. Тому передбачити кількість активного вітаміну *Е* у кормах важко. Вітамін *Е* нетоксичний, високі його дози не призводять до гіпервітамінозу, проте надмірне введення у корм має бути економічно виправданим. До того ж у дослідах великі концентрації вітаміну Е (10-20 тис. МО / кг корму) істотно знижували вміст вітаміну *А* і каротиноїдів у яєчному жовтку [7]. *Е*-авітаміноз проявляється порушенням структури і нормального функціонування багатьох тканин: розвивається м'язова дистрофія, дегенерація спинного мозку, параліч кінцівок, дегенеративні зміни репродуктивних органів. До аналогічних наслідків призводить і дефіцит селену. За відношенням між собою вітамін *Е* та селен є синергістами. Ефекти біохімічної взаємодії і синергізму вітаміну *Е* та селену послужили основою їх вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Достатня забезпеченість птиці вітаміном *Е* і селеном вважаються важливими факторами її високої репродуктивної здатності [1,3,5,6]. Вітамін *Е* накопичується у печінці та жировій тканині, проте цього не досить для тривалого задоволення потреб у ньому. Кількість вітаміну *Е*, яка надходить з організму несучки у кожне яйце, більше, ніж резерв цієї сполуки в організмі [7]. Зростання концентрації вітаміну *Е* у комбікормі з 10 до 150 мг/кг призводило до збільшення вмісту вітаміну *Е* в яєчному жовтку [7]. Збільшенню яєчної продуктивності, ефективності використання корму сприяло підвищення рівня селену в раціоні птиці до 0,5 мг/кг [10]. Зростання у раціоні яєчних курей-несучок вітаміну Е та селену призвело до покращення репродуктивної здатності птиці (збільшилася заплідненість і виводимість яєць, зріс вивід добових курчат) [8,9].

Постановка завдання. Ця робота переслідувала декілька цілей: по-перше, вивчення дії підвищених рівнів вітаміну Е та селену у комбікормі на їхню концентрацію в яйцях курей, а по-друге, побудування регресійних моделей зв’язку між концентрацією вітаміну *Е* та селену у кормі та їхнім умістом в яйцях птиці.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження були проведені на курах батьківського стада кросу "Ломан-Браун". Птиця утримувалась у клітковій батареї КБР-2. Схема досліду представлена на табл. 1.

На початку досліду, який тривав 7 місяців, контрольна і дослідні групи (по 70 курей і 7 півнів у кожній) були сформовані за методом аналогів із курей, вирівняних за живою масою у 140-денному віці. Основні параметри утримання і годівлі

птиці відповідали встановленим вимогам [4, 12]. Птиці дослідних груп додатково давали вітамін *E* (у вигляді синтетичного DL-альфа-токоферилацетату) та селен (у вигляді селеніту натрію) згідно з вищезазначеною схемою. У піддослідної птиці щомісяця визначали концентрацію вітаміну *E* у жовтку п'яти яєць, які відбиралися на початку місяця за методом випадкової вибірки. Відбір яєць для визначення вмісту селену у жовтку та білку яєць здійснювався за аналогічною схемою на 2, 4 та 7 місяці досліду. Обробку результатів проводили згідно із загальноприйнятими математичними та біометричними методами [11] із визначенням критерію достовірності за Стьюдентом. Базуючись на результатах експерименту, побудували нелінійні регресивні моделі залежності між концентрацією в кормі вітаміну *E* і селену та їхньою концентрацією в яйцях птиці. Для кожної із залежностей було розглянуто понад 100 нелінійних моделей. Побудова регресійної залежності проводилася чисельною мінімізацією за алгоритмом Нелдера-Міда [2,13] функції

Таблиця 1

Схема досліду

Група курей	Добавка на 1 кг комбікорму, мг	
	Вітамін *E*	**Селен**
1 (контрольна)	30	0,1
2	75	0,2
3	75	0,3
4	150	0,2
5	150	0,3
6	225	0,2
7	225	0,3
8	300	0,2
9	300	0,3

$$L(A,B,...)=\sum_{i=1}^{n}\left(C_i-C\left(E_i,Se_i;A,B,...\right)\right)^2,$$

із подальшим обчисленням коефіцієнта детермінації

$$R^2=\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(\text{ùù}(\text{ù}_i\text{ùùù}\qquad)-\overline{\ }\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}\left(C_i-\overline{C}\right)^2},$$

або

$$R^2=\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(C\left(t_i,E_i,Se_i;A,B,...\right)-\overline{C}\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}\left(C_i-\overline{C}\right)^2}$$

де $\overline{C} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} C_i$. Як відомо [2,14], $0 \le R^2 \le 1$, причому $R^2 = 1$ тільки у випадку, коли залежність є точною для всіх точок (E_i, Se_i, C_i) ((t_i, E_i, Se_i, C_i) відповідно) і $R^2 \approx 0$, якщо зв'язок між змінними є відсутнім. Найкращою вважалася залежність, для якої величина R^2 була близькою до одиниці.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати проведених біохімічних аналізів свідчать про те, що додаткове збагачення раціону птиці вітаміном *Е* призвело до підвищення його концентрації у жовтку яєць (табл.2).

Таблиця 2

Концентрація вітаміну Е у жовтку яєць (мкг/г)

Групи	Місяць досліду						
	1	3	3	4	5	6	7
1	157,8± 11,1	167,4± 10,6	159,8± 11,8	154,6± 10,1	146,4± 10,3	147,8± 8,5	139,2± 8,2
2	289,8± 10,7***	308,2± 11,3***	301,6± 12,0***	295,6± 11,4***	297,4± 12,3***	289,0± 12,1***	279,4± 12,1***
3	300,4± 12,6***	312,2± 13,2***	309,4± 13,1***	298,2± 12,3***	302,4± 11,7***	301,6± 12,3***	307,2± 12,9***
4	337,2± 12,9***	358,0± 13,3***	362,2± 13,0***	362,6± 13,6***	375,4± 13,7***	368,6± 13,9***	362,8± 13,5***
5	345,2± 12,7***	364,0± 13,5***	367,6± 13,1***	374,4± 14,5***	381,2± 13,9***	375,8± 13,4***	370,8± 13,7***
6	552,4± 13,5***	576,0± 14,1***	579,6± 13,8***	566,4± 14,0***	568,2± 15,1***	556,4± 14,3***	550,4± 14,4***
7	565,8± 13,3***	586,6± 14,4 ***	588,8± 14,0***	578,8± 14,2***	576,0± 14,1***	569,8± 14,4***	563,6± 14,5***
8	716,4± 14,3***	742,2± 14,6***	739,0± 14,6***	728,4± 14,4***	722,8± 14,3***	721,0± 14,7***	718,0± 14,6***
9	729,4± 14,1***	754,2± 14,3***	748,6± 14,5***	742,4± 14,4***	737,0± 14,5***	731,6± 14,8***	725,2± 14,7***

***P>0,999 порівняно з контролем

Усі піддослідні групи птиці за цим показником переважали контрольну з високим рівнем достовірності (P>0,999). Водночас із підвищенням концентрації у раціоні несучок вітаміну *Е* (з 75мг/кг до 300 мг/кг) зростання його вмісту у жовтку яєць уповільнилося. Крім того, як у контролі, так і у піддослідних групах птиці підмічено підвищення концентрації вітаміну Е у жовтку яєць до третього місяця продуктивності, а надалі – повільне зниження. Слід відзначити й позитивну дію селену на вміст вітаміну Е у жовтку яєць. Підвищення концентрації селену у кормі з 0,2 мг/кг до 0,3 мг/кг призводило до зростання концентрації вітаміну Е у жовтку яєць. Така закономірність є характерною для птиці всіх піддослідних груп і чітко простежувалася протягом 7 місяців експерименту.

Результати аналізів із визначення вмісту селену у жовтку і білку яєць показали, що цей показник залежить від концентрації селену в раціоні несучок (табл. 3).

Збагачення раціону курей селеном призводило до підвищення його концентрації як у білку, так і у жовтку яєць. За цим показником у всіх піддослідних групах птиці спостерігалося статистично достовірне перевищення контрольної групи протягом усього експериментального періоду. Слід відмітити зростання вмісту

селену у жовтку і білку яєць у разі підвищення в раціоні курей кількості вітаміну Е. Групи курей, маючи раціони-аналоги за вмістом селену (0,2 мг/кг корму або 0,3 мг/кг корму) та відміни за вмістом вітаміну Е (75 - 300 мг/кг корму), відрізняються за кількістю селену у яйцях. Ця закономірність характерна для птиці всіх піддослідних груп і чітко відстежується протягом експериментального періоду. Крім того, в усіх піддослідних групах птиці максимальна концентрація селену як у жовтку, так і у білку яєць зафіксована у другій серії аналізів, проведених на 4-му місяці продуктивності курей, а мінімальна – на початку експерименту. Виявлена динаміка є подібною до динаміки процесу накопичення вітаміну Е у жовтку курячих яєць.

Таблиця 3

Концентрація селену у яйцях курей дослідних груп

Групи	Вміст селену у жовтку і білку яєць за місяцями продуктивності (нг/г)					
	2		4		7	
	жовток	білок	жовток	білок	жовток	білок
1	384.5±9.00	89,8±1,78	378,5±8,50	92,9±2,04	372,2±9,60	89,6±2,41
2	452,2±10,10 **	106,4±4,12 ***	478,5±11,60 ***	113,3±3,61 ***	458,6±10,20 ***	118,5±3,51 ***
3	517,5±13,60 ***	128,6±4,70 ***	549,2±12,01 ***	130,4±4,10 ***	535,6±13,21 ***	128,2±4,80 ***
4	461,5±11,50 **	106,6±4,10 **	485,3±12,40 ***	114,4±3,00 **	463,8±10,60 **	116,8±3,30 ***
5	503,4±12,30 ***	133,5±4,80 ***	547,7±12,30 ***	132,8±4,7 ***	536,4±13,30 ***	128,1±4,65***
6	460,7±10,90 **	104,6±4,30 ***	484,6±11,40 ***	108,6±3,7 ***	470,7±10,90 ***	119,5±4,00 ***
7	509,4±14,10 ***	133,8±5,00 ***	554,7±12,70***	137,2±4,9 ***	544,9±13,00***	136,9±4,60 ***
8	464,7±10,40 ***	107,8±4,40 ***	489,5±11,30 ***	112,7±3,8 ***	474,3±11,20 ***	118,0±4,10 ***
9	519,5±13,50 ***	138,5±5,30 ***	550,6±13,73***	136,0±5,0 ***	546,6±13,04 ***	138,5±4,90 ***

***P>0,99 порівняно з контролем; ***P>0,999 порівняно з контролем*

Працездатність програми підбору оптимальної моделі, що здійснює алгоритм отримання результатів на основі чисельної оптимізації, перевірена на великій кількості тестових моделей, і в усіх випадках результати збігаються з відомими результатами. Можливим є також використання систем комп'ютерної алгебри (Wolfram Mathematica, Maplesoft Maple та інших), які мають вбудовані модулі оптимізації. Слід відзначити, що у випадку лінійної багатофакторної моделі часто використовують матричне подання початкових даних і їхнє оброблення економетричними методами. Застосований підхід на основі прямої чисельної оптимізації може використовуватися також і в разі нелінійних регресійних моделей. Найпростішими виявилися параболічно-гіперболічна модель

$$C\left(E,Se\right)=a+bE+cE^2+\frac{d}{Se},$$

і модель

$$C\left(t,E,Se\right)\ \cancel{a_0}\ \cancel{a_1}t\quad a_2t^2\quad \frac{b_1}{E}\quad b_2E\quad \frac{c_1}{Se}\quad c_2Se$$

для вибірки з урахуванням часового фактору.

Ми отримали такі результати, представлені у вигляді рівнянь найкращих із отриманих залежностей

$$C(E,Se) = 275{,}111 + 0{,}59084E + 0{,}0038276E^2 - \frac{13{,}584}{Se};$$

$$\text{ùù}(\text{ù}, \quad , \quad) - 775{,}72 \quad 11{,}288 \quad 1{,}5090^{\,2} \quad \frac{20036}{E} \quad 2{,}8670E \quad \frac{120{,}12}{Se} \quad 1900{,}9Se.$$

У всіх випадках значення коефіцієнту детермінації R^2 було більшим, ніж $0{,}985$. Це означає, що отримана модель пояснює понад 98,5% змін відповідної залежної змінної. Нами також проведено перевірку значущості отриманих коефіцієнтів. Задля цього для рівня значущості $\gamma = 0{,}98$ були побудовані довірчі інтервали з параметрів моделей. Вони не містили нульового значення, а це означає, що з імовірністю помилки, меншою, ніж $\alpha = 1 - \gamma = 0{,}02$, відповідний параметр повинен входити до моделі.

Висновки і пропозиції. Збагачення комбікорму вітаміном Е у 2,5-10 разів сприяє підвищенню концентрації токоферолу у жовтку яєць у 1,9-4,6 рази, що відбувається непропорційно - із підвищенням концентрації у раціоні вітаміну Е зростання його вмісту у жовтку уповільнюється. Підвищення в комбікормі концентрації селеніту натрію сприяє збільшенню концентрації селену у жовтку і білку яєць.

Взаємозв'язки між значеннями розглянутих характеристик із високим рівнем надійності (коефіцієнт детермінації R^2 майже в усіх випадках перевищує $0{,}98$) можуть бути апроксимовані запропонованими регресійними моделями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вальдман А. Р. Витамины в животноводстве. Рига : Зинатне, 1977. 352 с.
2. Васильев Ф. П. Численные методы решения экстремальных задач : учеб. пособие для вузов. 2-е изд, перераб и доп. Москва : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит, 1988. 552 с.
3. Вальдман А.Р., Сурай П.Ф., Ионов И.А., Сахацкий Н.И. Витамины в питании птицы. Харьков : Оригинал, 1993. 423 с.
4. Ветеринарно-санітарні правила для птахівницьких господарств і вимоги до їх проєктування : затв. наказом Головного державного інспектора ветеринарної медицини України від 03.07.2001 року, № 53. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0565-01#Text
5. Іонов І. А. Фізіологічний статус птиці в ембріогенезі та постнатальному онтогенезі залежно від її А-, Е- та К-вітамінної забезпеченості : автореф. дис….. д-ра с.-г. наук : 03.00.13. Харків, 1997. 32 с.
6. Ионов И. А. Витамины Е и С как компоненты антиоксидантной системы эмбрионов птиц и млекопитающих. *Украинский биохимический журнал*. 1997. Т. 69, № 5-6. С. 3–11.
7. Кавтарашвили А.Ш., Коденцова В.М., Мазо В.К., Рисник Д.В., Стефанова И.Л. Биофортификация куриного яйца: витамины и каротиноиды. *Сельскохозяйственная* биология. 2017. Т 52, № 6. С. 1094-1104.
8. Кириленко О. Ф., Сахацький Г. І. Інкубаційні якості курячих яєць при збагаченні раціону вітаміном Е та селеном. *Птахівництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2011. Вип. 67. С. 150–154.
9. Кириленко О. Ф., Сахацький Г. І. Вплив вітаміну Е і селену в раціоні яєчних курей на їх репродуктивну здатність. *Наукові праці Південного філіалу Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний ун-т». Сер. Ветеринарні науки.* 2012. Вип. 144. С. 20–27.

10. Отченашко В. В. Продуктивність курок-несучок при використанні збагачених вітаміном Е та селеном комбікормів з різними рівнями жовтої кукурудзи та люцернового борошна *Науковий вісник Національного аграрного університету:* зб. наук. пр. 1999. Вип. 19. С. 126-131.

11. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии : учебно-метод. пособие. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1978. 265 с.

12. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці. Під ред. Ю. О. Рябоконя. Бірки : Ін-т птахівництва УААН, 2005. 101 с.

13. Химмельблау Д. М. Прикладное нелинейное программирование. Москва : Мир. 1975. 536 с.

УДК 636.2.034:636.237.1:636.084.413:636.085.33
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.29

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ШВІЦЬКОЇ ПОРОДИ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОГО ОТЕЛЕННЯ З УРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЇХ ДОБОВОГО РАЦІОНУ

Силиченко К.А. *– аспірант кафедри технології виробництва продукції тваринництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

У статті представлено результати дослідження молочної продуктивності з урахуванням особливостей добового раціону 146 корів швіцької породи весняно-літнього отелення, що мали дворазовий режим споживання корму та утримувалися на промисловому комплексі «Єкатеринославський» Дніпровської області. Групи спостереження сформовано залежно від номеру лактації корів. Зокрема, за I лактації під спостереженням знаходилися 53 швіцькі корови; за II лактації – 39; за III лактації – 31; за IV лактації і подальших – 23 корови швіцької породи. Якщо під час статистичної обробки даних середні величини показників у групах відрізнялись один від одного з розбіжністю P<0,05, P<0,01, P<0,001, то отримані результати вважали статистично вірогідними. Унаслідок дослідження молочної продуктивності корів і проведеного аналізу структури харчового раціону визначено, що в умовах промислового комплексу за раціональної годівлі корів швіцької породи їхня жива маса достовірно збільшувалася кожної наступної лактації, досягаючи максимальних значень 738,0±6,15 кг під час четвертої і подальших лактацій, адже з віком ці тварини вже повністю пристосувалися до інтенсивної технології експлуатації, аніж первістки, вага яких становила 396,1±2,37 кг (P<0,001 порівняно з II, III, IV групами спостереження). Найтривалішою була перша лактація (359,5±10,69 діб), проте достовірно найвищий удій молока зареєстровано за другої лактації (10597,2±226,72 кг) із динамічним збільшенням показників удою від першого до другого лактаційного віку на 8,04%, а потім відбулося їх зменшення від другої до третьої лактації на 8,99%, а за четвертої і наступних – на 13,28%. Корови швіцької породи весняно-літнього отелення під час другої лактації також характеризувалися високим рівнем молочної продуктивності з найвищими показниками удою за кожні 100 діб лактації (3449,6±30,58 кг; 3550,5±48,67 кг; 3323,7±82,47 кг), найбільшими абсолютними показниками жиру (412,79±10,52 кг), білку (350,5±7,79 кг), кількості молока за 1 добу лактації (33,4±0,85) з поступовим зменшенням цих показників кожної наступної лактації. Раціони годівлі корів швіцької породи у весняно-літній період містили силос кукурудзяний, сіно злаків, комбікорми, і тільки сухостійні тварини отримували солому. В якості додаткового корму всі швіцькі корови вживали пивну дробину та сіль-лизунець, а дійні та новотільні – крейду і соду. Отже, забезпечення якісними кормами раціонів годівлі великої рогатої худоби швіцької породи в умовах великого промислового комплексу сприятиме продуктивному їх довголіттю.

Ключові слова: *корови швіцької породи, молочна продуктивність, удій, жир, білок, добовий раціон, весняно-літнє отелення.*

Sylychenko K.A. Dairy productivity of cows of Swiss breed of spring-summer calving taking into account the features of their daily diet

The article presents the results of the study of dairy productivity, taking into account the peculiarities of the daily diet of 146 cows of the Swiss breed of spring-summer calving, which had a two-time feed intake and were kept at the industrial complex "Ekaterinoslavsky", Dnieper region. Observation groups were formed depending on the number of lactation in cows. Thus, for the first lactation, 53 Swiss cows were under observation; for the second lactation – 39; for the third lactation – 31; for IV lactation and more – 23 cows of Swiss breed; in statistical data processing, the average values in the groups differed from each other with a difference of P <0.05, P <0.01, P <0.001, the results were considered statistically significant. As a result of the study of milk productivity of cows and the analysis of the structure of the diet it was determined that in the industrial complex, with rational feeding of cows of Swiss breed, their live weight increased significantly for each subsequent lactation, reaching maximum values of 738.0 ± 6.15 kg per fourth and further lactation, because with age these animals have fully adapted to the intensive technology of their exploitation compared to the first-calvers, whose weight was 396.1 ± 2.37 kg (P <0.001 compared with II, III, IV observation groups). The first lactation lasted the longest (359.5 ± 10.69 days), but significantly the highest milk yield was recorded after the second lactation (10597.2 ± 226.72 kg), with a dynamic increase in milk yield from the first to the second lactation age by 8.04 %, and then their reduction from the second to the third lactation by 8.99%, to the fourth and more – by 13.28%. Cows of Swiss breed of spring-summer calving after the second lactation were also characterized by a high level of milk productivity with the highest milk yield for every 100 days of lactation (3449.6 ± 30.58 kg; 3550.5 ± 48.67 kg; 3323.7 ± 82, 47 kg), with the highest absolute values of fat (412.79 ± 10.52 kg), protein (350.5 ± 7.79 kg), the amount of milk per 1 day of lactation (33.4 ± 0.85), with a gradual reduction of these indicators for each subsequent lactation. Feeding rations of cows of the Swiss breed in the spring and summer included corn silage, hay, cereals, feed, and only dry animals received straw. As an additional feed, all Swiss cows consumed beer pellets and salt-lollipop, and dairy and cows calving for the first time – chalk and soda. Thus, the provision of quality feed rations for cattle of the Swiss breed, in a large industrial complex, will contribute to their productive longevity.

Key words: *cows of Swiss breed, milk productivity, milk yield, fat, protein, daily ration, spring-summer calving.*

Постановка проблеми. Однією з головних тваринницьких галузей сільського господарства в Україні є молочне скотарство, ефективність якого залежить як від інтенсивності відтворення стада, так і від темпів генетичного прогресу селекційних ознак великої рогатої худоби. Саме ці критерії нині на 15-20% забезпечують виробництво молока, високу рентабельність і конкурентоспроможність галузі в умовах формування ринкових відносин у разі використання високопродуктивних тварин [1, с. 57]. Нині цим вимогам відповідають корови швіцької породи із досить високим умістом жиру, переважно у корів-дочок [2, с. 194].

Безумовно, продуктивні якості корів швіцької породи, тривалість їх господарського використання в умовах інтенсивної експлуатації на великому промисловому комплексі, склад і смак молока залежить від раціональної годівлі. Тому дослідження молочної продуктивності**,** аналіз харчового раціону корів швіцької породи є актуальним і своєчасним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасна стратегія соціально-економічного розвитку України, яка прагне стати повноправним членом Євросоюзу, передбачає невпинне нарощування агропромислового потенціалу країни. Саме молочна галузь на сучасному етапі є однією з провідних у структурі харчової індустрії України. Незважаючи на труднощі років незалежності, з 1990 року у країні спостерігається зростання продуктивності корів майже вдвічі. Хоча нині приблизно у 39% господарств річний надій становить 2-4 тонни молока, все ж таки з кожним роком збільшується кількість господарств (до 19%) із молочною продуктивністю худоби більше 6000 кг [3, с. 75-77]. Для порівняння середньорічні надої у Німеччині становлять 6439 кг, у Польщі – 4541 кг, у Сполучених Штатах Америки – 8896 кг молока [4, с. 41; 5, с. 3-4]. Але взагалі у 2019 році виробництво

молока в Україні становило 10,0 млн. тонн (трохи менше, ніж у 2015 році – 10,6 млн. тонн), тоді як, наприклад, у Швейцарії – 2,56 млн. тонн, в Америці – 212 млрд. фунтів молока, в Індії – 146,3 млн.т (остання стала лідером із виробництва молока у 2014 році) [3, с.75 ; 5, с. 3-4; 6, с. 1; 7, с. 65].

Ураховуючи, що попит на молочну продукцію є стабільним і не знижується, а нинішній ринок молочної продукції задовольняє потреби вітчизняних споживачів лише на 58,1%, до головних напрямів розвитку молочного скотарства в Україні слід віднести збільшення виробництва продукції за рахунок підвищення ступеню використання генетичного потенціалу продуктивності тварин і збільшення поголів'я великої рогатої худоби [8, с. 1; 9, с. 172]. Розв'язання цієї проблеми можливе за використання у сільському виробництві високопродуктивних порід великої рогатої худоби, зокрема швіцької породи корів, яка демонструє досить високі удої: за рік одна швіцька корівка може дати 4,3-5 тонн молока жирністю до 3,8%. Загалом молочна продуктивність повновікових корів-швіців сягає 6000-7000 кг, інколи – до 10000 кг молока, чудового на смак, із вмістом 4,2% жиру та 3,5% білку. Молоко цих корів дуже смачне, із великим умістом поживних речовин, із нього добре виготовляти дуже смачні сири і густу сметану [10, с. 30]. Крім того, особливої уваги потребує вирощування телиць інших порід, здатних у майбутньому забезпечити високу молочну продуктивність [11, с. 27].

Задля подальшої інтенсифікації галузі скотарства сьогодення вимагає формування високопродуктивних стад молочної худоби, а економічність утримання корів у великих промислових комплексах має важливе значення для ведення сільськогосподарського бізнесу. Для цього, на думку науковців, енергетично повноцінною та якісною повинна бути годівля корів, збалансована за поживними і біологічно активними речовинами, що потребує оцінювання добових раціонів годівлі за хімічним складом умісту поживних речовин із урахуванням їх перетравності і засвоєння тваринами [12, с. 6; 13, с. 68].

Нині потрібно на державному рівні розробляти заходи щодо забезпечення виробництва продукції молочного скотарства шляхом розраховування раціонів годівлі корів за оптимізаційними розрахунками з урахуванням структури кормових культур і рівня їх урожайності в Україні [14, с. 11]. Використання раціонів, що містить корм, який забезпечує необхідними поживними речовинами, повинно збільшувати удої, але традиційні корми з використанням кукурудзяного силосу, за даними W.P. Weiss, можуть навпаки, їх знижувати [15, с. 2083]. Оскільки на великих промислових комплексах технологами забезпечується формування технологічних груп корів, що є основою збільшення рівня молочної продуктивності і підвищення ефективності виробництва продукції, технологія експлуатації великої рогатої худоби з використанням сучасних кормороздатчиків-змішувачів значно спрощує організацію нормованої годівлі корів залежно від їх фізіологічного стану та рівня молочної продуктивності, а на якісні властивості молока впливає тип доїльних установок [16, с. 139; 17, с. 48-49; 18, с. 122].

Отже, нині доведено, що від ефективності використання кормів, які поділяються на корми рослинного і тваринного походження, а також на мінеральні корми та відходи харчових підприємств, залежить стабільне збільшення виробництва і підвищення якості молока [19, с. 272]. Висвітлені у сучасній науковій літературі питання про визначення ролі раціональної годівлі у формуванні продуктивного довголіття корів свідчать про багатогранність цієї проблеми, розв'язанню якої і присвячена ця робота.

Метою дослідження є вивчення молочної продуктивності і проведення аналізу раціону годівлі корів швіцької породи весняно-літнього отелення в умовах великого промислового комплексу.

Постановка завдання. Дослідження молочної продуктивності 146 корів швіцької породи весняно-літнього отелення за інтенсивної технології експлуатації відбувалося в умовах промислового комплексу з виробництва молока «Єкатеринославський» (Дніпропетровська область, Дніпровський район, сільрада Чумаківська). Залежно від пори року, отелення і номеру лактації були сформовані збалансовані групи великої рогатої худоби весняно-літнього отелення: за I лактацією – 53; за II лактацією – 39; за III лактацією – 31; за IV лактацією і більше – 23 швіцькі корови.

Усі тварини утримувались у приміщеннях-павільйонах із дворазовим режимом споживання корму. Молочна продуктивність забезпечувалася доїнням швіцьких корів за допомогою автоматизованої доїльної установки типу «Паралель» тричі на добу.

Загальноприйняті зоотехнічні методи детального дослідження раціону здійснювалися з урахуванням норм техніки годівлі з поживністю раціону для корів швіцької породи живою масою 625-630 кг, добовим надоєм 24-25 кг молока з урахуванням сезону року та періоду фізіологічного стану корів. Водночас проводився аналіз структури харчового раціону; складався раціон із застосуванням комбікормів, мінеральних і вітамінних добавок; ураховувалися види, поживність кормів і збалансованість за енергетичною, протеїновою, мінеральною, вітамінною поживністю, за вмістом сухої та органічної речовини, хімічним складом, з'їдаємістю (остання визначалася під час зважування виданих і залишених кормів протягом двох суміжних діб).

Методика складання раціону містить такі послідовні етапи: 1) визначення кількості поживних речовин, потрібних тварині для підтримки життєдіяльності, нормального стану здоров'я, плануємої продуктивності за визначеними нормами годівлі відповідно до живої маси, продуктивності, фізіологічного стану корів [20, с. 292; 21, с. 46; 22, с. 25]; 2) розподіл загальної потреби у кормових одиницях між групами кормів із визначенням структури раціону відповідно до умов промислового комплексу. Оскільки складені раціони були збалансовані за визначеними нормами годівлі відповідно до загальноприйнятого в Україні силосного типу годівлі, тому структура раціону була така: грубих кормів – 15-20%, соковитих – 50-70%, концентрованих – до 40% із можливістю часткової заміни грубих кормів і силосу кукурудзяного на сінаж. Загальна поживність раціону, згідно з нормами годівлі, має бути 9,6-10 кормових одиниць (к.од); 3) підбір кормів, які використовуються під час годівлі корів в умовах промислового комплексу; 4) розподіл кормових одиниць, що припадають на кожну групу кормів за їх видами відповідно до оптимальної структури раціону (9,6×(15 – 20%/100) + 9,6×(50 – 70%/100) +9,6×(40%/100) = 9,6 к.од); 5) визначення поживності кормів за нормативними даними щодо кількості кормових одиниць в одному кілограмі корму, що міститься у раціоні; 6) визначення фізичної маси натурального корму в раціоні (кг) як відношення кількості кормових одиниць, яка припадає на кожний вид корму, до кількості кормових одиниць в одному кілограмі того ж корму; 7) визначення кількості поживності речовин, що містяться у кормах раціону, як знаходження добутку кількості корму на кількість відповідних поживних речовин в одному кілограмі корму (його поживність) за нормативами; 8) визначення суми однойменних поживних речовин

та відповідності її вимогам норми; 9) збалансування раціону за кількістю відповідних поживних речовин до норми. За умови, якщо кількість кормових одиниць близька до норми, а перетравного протеїну не вистачає, тоді для збільшення перетравного протеїну до раціону потрібно додавати більшу кількість кормів із великим умістом перетравного протеїну, відповідно зменшуючи кількість кормів із незначним його вмістом, які за загальною поживністю суттєво не відрізняються між собою. Аналогічно проводиться збалансування решти органічних речовин раціону. Для збалансування мінеральних і вітамінних речовин до раціону додають відповідні мінеральні корми та вітаміни.

Для контролю повноцінності годівлі корів використовувалися фізіолого-біохімічні методи. Тому для виконання поставлених завдань визначали живу масу швіцьких корів і тривалість кожної лактації; за результатами контрольного доїння визначали кількість молока за одну добу лактації та одну добу міжотільного періоду, а також у різні періоди лактації; коефіцієнт молочності; індекс адаптації і відтворної функції. Якісний склад молока із визначенням жиру і білку, їхніх масових часток у молоці досліджували на аналітичних приладах «Ekomilk 120 NPZ» та «Ekomilk Bond» із середніх проб молока.

Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою програмного забезпечення MSExcel (2010) із використанням параметричних методів статистики та визначенням середньої арифметичної величини (M), похибки середньої арифметичної (m). За порівняння показників у групах спостереження з розбіжністю P<0,05, P<0,01, P<0,001 отримані результати дослідження вважали статистично вірогідними.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах промислового комплексу динаміка набору живої маси швіцьких корів весняно-літнього отелення, представлена на табл. 1, продемонструвала, що вага худоби достовірно збільшувалася за кожну наступну лактацію, досягаючи максимальних значень 738,0±6,15 кг у корів IV групи.

Таблиця 1

Динаміка молочної продуктивності швіцьких корів різного віку за інтенсивної технології експлуатації (весняно-літнє отелення), M±m

Група тварин	Жива маса, кг	Лактація		Удій, кг	Масова частка в молоці, %	
		номер	діб		жиру	білка
Весняно-літнє отелення						
I, n=53	396,1±2,37 *II;III;IV	перша	359,5±10,69*II	9744,9±250,80 □II	3,58±0,051 *II;III; IV	3,36±0,012*IV; #II;III
II, n=39	600,2±1,19 *I;III;IV	друга	319,2±3,58 *I	10597,2±226,72 □II; #III; *IV	3,90±0,065*I; □III, IV	3,31±0,012*IV; #I
III, n=31	651,0±0,53 *I;II;IV	третя	342,0±11,47	9644,2±255,79#II	4,19±0,099 *I;IV; □II	3,31±0,012*IV; #I
IV, n=23	738,0±6,15 *I;II;III	четверта і подальші	328,7±13,09	9190,0±315,16*II	3,76±0,024 *I;III; □II	3,22±0,014 *I;II;III

Примітка: * – P<0,001; # – P<0,01; □ – P<0,05

Показники живої маси корів перевищували показники живої маси тварин І групи на 46,33% (Р<0,001); ІІ групи – на 22,96% (Р<0,001); ІІІ групи – на 11,79% (Р<0,001). Ці результати довели, що зі збільшенням довголіття корів збільшувалась і їхня жива маса, адже повновікові корови вже повністю пристосувалися до інтенсивної технології їх експлуатації у промисловому комплексі і більшою мірою реалізовують свій ріст, ніж первістки, вага яких становила 396,1±2,37 кг (Р<0,001 порівняно з ІІ, ІІІ, IV групами спостереження). Проте жива маса дорослих корів української чорно-рябої молочної породи, наприклад, становить 600-650 кг і нині перевищує показники загального поголів'я великої рогатої худоби молочного напряму, а подальше покращення їх екстер'єру тільки сприятиме підвищенню молочної продуктивності [23, с. 115; 24, с. 1655]. Крім того, на подальші удої впливає жива маса корів під час першого осіменіння [25, с. 203].

Проте найдовше у піддослідних корів тривала саме перша лактація (359,5±10,69 діб), хоча достовірна відмінність із перевищенням показників на 11,2% спостерігалася тільки у разі порівняння з показниками тривалості другого лактаційного періоду (319,2±3,58 діб, Р<0,001).

Усі корови швіцької породи мали високий рівень молочної продуктивності, проте достовірно найвищі показники удою (10597,2±226,72 кг) реєструвались у швіців весняно-літнього отелення за другої лактації, ніж за першої (9744,9±250,80 кг, Р<0,05) , третьої (9644,2±255,79 кг, Р<0,01), четвертої (9190,0±315,16 кг, Р<0,001). Ці показники відображають динамічне збільшення показників удою від першого до другого лактаційного віку на 8,04%, а потім їх зменшення від другої до третьої лактації на 8,99%, до четвертої і більше – на 13,28%. Задля порівняння результатів нашого дослідження з показниками молочної продуктивності корів інших порід, які використовуються у тваринництві та молочній промисловості України, ми використали літературні джерела інших дослідників. Зокрема, середні показники надою за І лактацію залежно від породи становили: у корів української бурої молочної породи – 3546,2±35,1 кг молока; у чорно-рябої молочної породи – 4303±172,6 кг (до 6000-8000 кг); у корів української червоно-рябої молочної породи залежно від лінійної належності – від 4559±193,4 або 6024±114,9 кг до 9000 кг молока, у корів голштинської породи, які за п'ять років збільшили надій за першу лактацію, – від 4446 до 6638 кг молока. Треба враховувати, що саме показники надою за першу лактацію визначають племінну цінність тварин у ранньому віці, хоч і не гарантують збільшення довічної продуктивності [26, с. 114; 27, с. 26; 28, с. 5; 29, с. 269; 30, с. 139].

За якісним складом молока масова частка жиру з віком корів динамічно збільшувалася до третьої лактації. Зокрема, найбільший вміст жиру відмічено у ІІІ-ій групі корів: 4,19±0,099% проти 3,58±0,051% за першої лактації (Р<0,001) та 3,9±0,065% – за другої лактації (Р<0,05). Порівняно з первістками у корів ІІ-ої групи масова частка жиру збільшилася на 9,09%, а ІІІ-ої – на 17,04%. Масова частка жиру IV групи тварин становила 3,76±0,024% і порівняно з показниками швіців ІІІ групи достовірно зменшилася на 10,26%. Ці результати засвідчили, що у корів за третьої лактації енергія від споживання кормів більш ефективно використовувалася на синтез жиру в молоці.

Масова частка білку була найбільшою у первісток і становила 3,36±0,012%, поступово зменшуючись у ІІ і ІІІ-ому лактаційних періодах на 1,49%, у IV і більших – на 4,17%, достовірно відрізняючись від таких показників за другої (3,31±0,012%, Р<0,01), третьої (3,31±0,012%, Р<0,01), четвертої (3,22±0,014%, Р<0,001) лактацій. Оскільки за інтенсивною технологією експлуатації корів на великому промисловому комплексі здійснюється вільне споживання кормів,

зменшення масової частки білка в молоці вікових корів за четвертою та старшою лактаціями може свідчити про порушення енергетичного раціону під час годівлі цих тварин і про наявність у них порушення травлення та обмінних процесів.

Водночас за другої лактації абсолютні показники жиру у швіцьких корів весняно-літнього отелення були достовірно вищими, ніж у тварин I та IV вікових груп спостереження (на 15,7% і 16,42% відповідно) та становили 412,79±10,52 кг жиру проти 348,0±9,57 кг і 345,0±11,86 кг (P<0,001). Показники білка у II групі теж були достовірно вищими, ніж у тварин III та IV вікових груп спостереження, на 8,82% і 15,58% відповідно (350,5±7,79 кг білка проти 319,6±8,39 кг і 295,9±9,97 кг, P<0,001). Сума жиру та білку за другої лактації становила 763,3±17,45 кг і була відповідно на 11,45% і 16,04% більше таких показників за першої і четвертої лактацій (відповідно 675,9±17,13 кг і 640,9±21,67 кг, P<0,001), а співвідношення показників жиру та білку за третьої лактації максимально становило 1,27±0,035 порівняно з меншими значеннями за першої (1,07±0,016, P<0,001 або на 15,75%), другої (1,18±0,018, P<0,05 або на 7,09%), четвертої і більше лактацій (1,17±0,010, P<0,01 або на 7,87%) (табл.2). Одержані результати також указували на вікову залежність складу молока, на енергетичний і фізіологічний дисбаланс піддослідних тварин.

Таблиця 2

Динаміка продукції жиру і білка молока швіцями різного віку за 305 діб лактації, M±m

Група тварин	Лактація	Продукція, кг			Ж/Б
		жиру	білка	жир+білок	
Весняно-літнє отелення					
I, n=53	перша	348,0±9,57 $^{*II;\#III}$	327,9±8,48 $^{\square IV}$	675,9 ±17,13^{*II}	1,07±0,016 $^{*II;III;IV}$
II, n=39	друга	412,8±10,52 $^{*I;IV}$	350,5±7,79 $^{\#III;*IV}$	763,3±17,45 $^{*I;IV}$	1,18±0,018 $^{*I;\square III}$
III, n=31	третя	403,8±13,99 $^{\#I;IV}$	319,6±8,39 $^{\#II}$	723,4±20,23$^{\#IV}$	1,27±0,035 $^{*I;\square II;\#IV}$
IV, n=23	четверта і подальші	345,0±11,86 $^{*II;\#III}$	295,9±9,97 $^{\square I;*II}$	640,9±21,67$^{*II;\#III}$	1,17±0,010 $^{*I;\#III}$

Примітка: * – P<0,001; # – P<0,01; □ – P<0,05

Аналіз динаміки молочної продуктивності швіцьких корів також довів вікову залежність показників удою за кожні 100 діб лактації. Зокрема, за перші 100 діб лактації молочна продуктивність достовірно збільшувалася від першої (3449,6±30,58 кг) до другої лактації (3732,5±42,25 кг, P<0,001) на 7,58%, а потім поступово зменшувалася відповідно на 8,91% та 12,57% порівняно з показниками корів II групи (3400,1±55,62 кг за третю (P<0,001) та 3263,4±55,48 кг – за четверту лактації, P<0,001). Ця закономірність простежувалась і протягом наступних 101-200 діб і 201-300 діб лактації, адже максимальні показники молочної продуктивності швіцьких корів за другою лактацією в ці періоди становила 3550,5±48,67 кг і 3323,7±82,47 кг відповідно. Отже, за період 101-200 діб лактації молочна продуктивність корів II групи перевищила аналогічні показники корів I групи на 9,87%; III групи – на 8,46%; IV групи – на 13,93% (P<0,001). За період 201-300 діб лактації показники молочної продуктивності корів II групи достовірно перевищили аналогічні показники корів I групи на 6,88% (P<0,05), а за IV групою піддослідних тварин – на 13,61 (P<0,001) (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка реалізації молочної продуктивності швіцьких корів різного віку упродовж стандартної лактації, M±m

Група тварин	Лактація	Період лактації, діб:			За 305 діб лактації
		100	101-200	201-300	
Весняно-літнє отелення					
I, n=53	перша	3449,6±30,58 $^{*II;\ \#IV}$	3199,9±43,71 $^{*II;\ \square IV}$	3094,9±39,97 $^{\square II;\ *IV}$	9744,9±250,80 $^{\square II}$
II, n=39	друга	3732,5±42,25 $^{*I;III;IV}$	3550,5±48,67 $^{*I;III;\ IV}$	3323,7±89,47 $^{\square I;\ *IV}$	10597,2±226,72 $^{\square I;\ *IV}$
III, n=31	третя	3400,1±55,62 ^{*II}	3250,2±63,52 $^{*II;\ \square IV}$	2994,5±58,53	9644,2±255,79
IV, n=23	четверта і подальші	3263,4±55,48 $^{*II;\ \#I}$	3055,9±52,06 $^{*II;\ \square I;III}$	2871,3±47,63 $^{*I;II}$	9190,0±315,16 ^{*II}

Примітка: * – P<0,001; # – P<0,01; □ – P<0,05

У швіцьких корів за другої лактації достовірно вищими, ніж в інших піддослідних групах тварин весняно-літнього отелення, були середні показники, що характеризують інтенсивність секреції молока, а саме: кількість молока за 1 добу лактації становила 33,4±0,85 проти 27,5±0,83 у I групі (P<0,001) та 28,6±1,28 – у IV групі (P<0,01). Отже, кількість молока за 1 добу лактації II групи корів на 17,66% була вищою за аналогічний показник у тварин першої групи та на 14,37% – IV групи. Про високу продуктивність корів швіцької породи свідчили показники кількості молока за одну добу міжотельного періоду (МОП). Зокрема, залежно від віку тварин за одну добу міжотельного періоду було отримано від 23,5 до 28,0 кг молока. У II групі піддослідних тварин реєструвалися показники, що свідчили про найбільшу кількість молока за 1 добу МОП порівняно з I-ою (на 16,07%), III-ою (на 14,29%) та IV-ою (на 15,36%) групами, які становили: 28,00±0,66 проти 23,5±0,72 – у першій (P<0,001), 24,0±0,71 – у третій (P<0,001) і 23,7±0,94 – у четвертій групі (P<0,001). Проте коефіцієнт молочності достовірно зменшувався від першої (2465,0±64,37) до другої (1765,76±37,14) лактації на 28,37%, до третьої (1481,5±38,70) – на 39,9%; до четвертої і більше (1244,5±40,69) лактації – на 49,51%, P<0,001 відповідно (табл. 4).

Таблиця 4

Інтенсивність секреції молока швіцькими коровами на великому промисловому комплексі, M±m

Група тварин	Лактація	Кількість молока на:		Коефіцієнт молочності	Індекс адаптації
		1 добу лактації	1 добу МОП		
Весняно-літнє отелення					
I, n=53	перша	27,5±0,83^{*II}	23,5±0,72^{*II}	2465,0±64,37 $^{*II;III;IV}$	-0,17±0,020 $^{*II;\ \square III;\ \#IV}$
II, n=39	друга	33,4±0,85$^{*I;\ \#IV}$	28,0±0,66 $^{*I;III;IV}$	1765,8±37,14 $^{*I;III;IV}$	-0,04±0,012 $^{*I;\ \#III}$
III, n=31	третя	28,9±1,02	24,0±0,71^{*II}	1481,5±38,70 $^{*I;II;IV}$	-0,11±0,019 $^{\square I;\ \#II}$
IV, n=23	четверта і подальші	28,6±1,28 $^{\#II}$	23,7±0,94^{*II}	1244,5±40,69 $^{*I;II;III}$	-0,08±0,020 $^{\#I}$

Примітка: * – P<0,001; # – P<0,01; □ – P<0,05

Показники відтворної функції швіцьких корів суттєво не залежали від віку тварин. Тільки показник тривалості міжотельного періоду (МОП) у швіцьких корів II групи весняно-літнього отелення був на 9,55% меншим, ніж у корів I групи, та на 5,92% меншим, ніж у тварин III групи (380,33±4,40 – за другу лактацію порівняно з першою – 420,5±6,70 (P<0,001) та третьою лактаціями (404,3±6,45, P<0,01) (таблиця 5).

Таблиця 5

Показники відтворної функції швіцьких корів різного віку весняно-літнього отелення, M±m

Група тварин	Лактація	ІО	СП	Сухостійний період, діб	МОП	КВЗ
Весняно-літнє отелення						
I, n=53	перша	3,5±0,04	118,2±1,73	61,3±1,10	420,5±6,70 *II; #IV	0,89±0,022
II, n=39	друга	3,6±0,04	117,0±1,46	61,5±1,47	380,3±4,40 *I; #III	0,87±0,026
III, n=31	третя	3,6±0,05	120,9±2,06	62,3±1,45	404,3±6,45 #II	0,85±0,030
IV, n=23	четверта і подальші	3,5±0,06	119,4±2,00	62,9±1,96	390,9±6,66 #I	0,83±0,030

Примітка: * – P<0,001; # – P<0,01; □ – P<0,05

Добові раціони годівлі корів швіцької породи представлені на табл. 6 і 7.

Раціон годівлі дійних корів залежить від періодів їх фізіологічного стану, які поділяються на сухостійний період (60-65 днів) та лактаційний, або дійний період, що складається із першого періоду лактації (перші 100 днів лактації), другого періоду лактації (другі 100 днів), третього періоду лактації (останні 100-105 днів). У таблицях 6 і 7 представлені добові раціони годівлі дійних, новотільних і сухостійних високопродуктивних швіцьких корів у весняно-літній період на промисловому комплексі "Єкатеринославський" залежно від періодів фізіологічного стану тварин.

Аналіз наведеного раціону годівлі швіцьких корів показав, що раціон як дійних і новотільних, так і сухостійних швіцьких корів весняно-літнього отелення містив силос кукурудзяний (відповідно 27,3 кг і 8,3 кг), сіно злаків (відповідно 2,3 кг і 10,8 кг), комбікорм (9,3 кг і 3,68 кг) із різними показниками фізичної ваги та сухої речовини, що залежало від нормативної потреби великої рогатої худоби в поживних речовинах у певні фізіологічні періоди. Сухостійні корови додатково отримували солому (3,1 кг). Усі тварини отримували пивну дробину та сіль-лизунець (0,05 кг), а дійним та новотільним коровам додавали в їжу крейду (0,06 – 0,05 кг) і соду (0,10 кг).

Рецепти комбікормів-концентратів (к/к) для корів залежно від їх фізіологічних потреб представлені на табл. 8.

Наведені рецепти комбікормів теж відрізнялися за вмістом компонентів залежно від фізіологічного періоду, в якому знаходилася велика рогата худоба. Комбікорм, який отримували тільки дійні корови, майже в однакових пропорціях містив пшеницю, цехавіт «Дейрі» – концентрат для ВРХ «Профііт», кукурудзу, шрот соняшниковий і соєвий, кількість яких у його складі була найвищою. У весняно-літній сезон до комбікорму додавали соняшниковий шрот і кукурудзяну барду.

Таблиця 6

Добовий раціон годівлі дійних і новотільних швіцьких корів у весняно-літній період (промисловий комплекс "Єкатеринославський")

Вид корму	Маса, кг	Поживність										
		к. од	обмінна енергія, МДж	суха речовина, г	сирий протеїн, г	сира клітковина, г	перетравний протеїн, г	сирий жир, г	крохмаль, г	цукор, г	кальцій, г	фосфор, г
Силос кукурудзяний	27,3	6,01	68,25	7098	600,6	1583,4	327,6	218,4	600,6	81,9	38,22	21,84
Сінаж злаки	2,3	0,64	7,82	1035	117,3	335,8	71,3	29,9	34,5	52,9	7,59	2,3
Сінаж люцерновий	4,9	1,42	17,15	2205	338,1	641,9	245	68,6	58,8	93,1	35,77	3,43
Патока	1,0	0,76	9,4	800	99	-	60	-	-	543	3,2	0,2
Пивна дробина	6,0	1,26	14,1	1392	129,6	234	252	72	-	-	3	6,6
Комбікорм	9,3	9,11	89,28	7998	1153,2	558	84,63	27,52	71,24	134,76	53,94	86,49
Разом, кг	50,8	19,2	206	20,53	2,44	3,35	1,04	0,42	0,77	0,91	0,14	0,12

Таблиця 7

Добовий раціон годівлі сухостійних швіцьких корів у весняно-літній період (промисловий комплекс "Єкатеринославський")

Вид корму	Маса, кг	Поживність										
		к. од	обмінна енергія, МДж	суха речовина, г	сирий протеїн, г	сира клітковина, г	перетравний протеїн, г	сирий жир, г	крохмаль, г	цукор, г	кальцій, г	фосфор, г
Солома пшенична	3,1	0,71	15,19	2662,9	111,6	1162,5	21,7	40,3	24,8	21,7	9,92	1,55
Силос кукурудзяний	8,3	1,83	20,75	2158	182,6	481,4	99,6	66,4	182,6	24,9	11,62	6,64
Сінаж злаки	10,8	3,02	36,72	4860	550,8	1576,8	334,8	140,4	162	248,4	35,64	10,8
Пивна дробина	4	0,84	9,4	928	86,4	156	168	48			2	4,4
Комбікорм	3,68	3,61	35,33	3164,8	456,32	220,8	33,49	10,89	28,19	53,32	21,34	34,22
Разом, кг	29,88	10,01	117,39	13,77	1,39	3,6	0,66	0,31	0,4	0,35	0,08	0,06

Таблиця 8

Рецепти комбікормів-концентратів для корів швіцької породи

Компоненти	Раціон	
	для дійних корів	для сухостійних корів
Пшениця	159	0
Цехавіт «Дейрі» – концентрат для ВРХ, «Профііт» білково-вітамінна добавка	103	0
Крейда	7	21
Сіль	8	13
Кукурудза	238	0
Цехавіт премікс для дійних корів	17	0
Адсорбент мікотоксинів Інсорб	0	1
ЦехавітКауфіт Буфер	12	0
Шрот соняшниковий (не менше 35%)	119	0
Премікс для ранніх сухост. корів	0	80
Барда суха кукурудзяна	99	462
Ammonium Chloride	0	0
Цехавіт премікс для сухостою + Mg	0	0
Шрот (жмих) соєвий (не менше 42%)	218	423
Загальний жир Бергофат	20	0
Усього	1000	1000

До рецептурного вмісту комбікорму, який готували для годівлі сухостійних корів швіцької породи, у весняно-літній період додавали премікс (для ранніх сухостійних корів) та барду суху кукурудзяну.

У нашому дослідженні та в інших промислових господарствах найбільшу питому вагу під час годівлі корів мають концентровані корми (кукурудза, пшениця) та соєві корми, які приваблюють тим, що цінність їх протеїну майже така ж сама, як і кормів тваринного походження, разом із високою його перетравлюваністю (до 90%). Тому соєві продукти є збалансованим кормом у раціоні корів, а соєва оболонка у гранульованому вигляді – прекрасний харчовий компонент для великої рогатої худоби, оскільки містить до 18% сирого протеїну, до 6% сирого жиру з масовою часткою сирої клітковини в абсолютно сухій речовині 35%-45%. Цей корм призначений для годівлі корів як додаток до соковитих, грубих кормів шляхом введення в основний раціон тварин у кількості 2,0 кг на добу. Проте позитивно впливає на молочну продуктивність та якість молока з підвищеням надоїв (на 2,0-3,0 кг молока на голову за добу) та вмісту жиру в молоці (на 0,3-0,5 одиниць) і цукрово-протеїновий концентрат, до складу якого входить соєва оболонка, що підвищує економічну ефективність молочного бізнесу [31, с. 1-2].

Хімічний аналіз повнораціонної кормосуміші дійних, новотільних та сухостійних швіцьких корів у весняно-літній період та фактична її енергетична цінність представлена на табл. 9 і 10. За основу розрахунків взято загальноприйняті нормативні показники поживності раціону [17, с; , 20, с. 292].

Таблиця 9

Хімічний аналіз повнораціонної кормосуміші дійних та новотільних швіцьких корів у весняно-літній період і фактична її енергетична цінність

Показник		Поживність:			
		сирий жир	сирий протеїн	сира клітко-вина	БЕР
Вміст у 100 г суміші, г		0,83	4,8	6,6	8,7
Вміст в 1 кг суміші, г		8,3	48	65,9	87
Коефіцієнт перетравності*		72	69	58	69
Сума перетравних поживних речовин, г		6,0	33,12	38,2	60
Енергетичний коефіцієнт		41,9	24,9	18,6	17,89
Загальне енергетичне значення		0,49	1,92	0,88	1,98
Коефіцієнт жировідкладення*		0,6	0,25	0,26	0,26
Очікуване жировідкладення, г		6,91	19,1	12,34	29,08
Загальне жировідкладення, г		67,43			
Обмінна енергія кормосуміші, МДж	в 1 кг	4,06			
	у 50,8 кг	206			
Поживність кормосуміші, к. од.	в 1 кг	0,38			
	у 50,8 кг	19,2			
Поживність кормосуміші, ЕКО**	50,8 кг	20,6			

Примітки: * Ібатуллін І. І., Чигрин А. І., Отченашко В. В. та ін. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: Навчальний посібник. Під. ред. академіка НААН України І. І. Ібатулліна. Житомир: “Полісся”, 2013. 442 с.

**енергетична кормова одиниця (10 МДж=1 к.од.)

Таблиця 10

Хімічний аналіз повнораціонної кормосуміші сухостійних швіцьких корів у весняно-літній період і фактична її енергетична цінність

Показник		Поживність:			
		сирий жир	сирий протеїн	сира клітко-вина	БЕР
Вміст у 100 г суміші, г		1,04	4,65	12,05	12,6
Вміст в 1 кг суміші, г		10,4	46,52	120,5	126
Коефіцієнт перетравності*		66	56	57	67
Сума перетравних поживних речовин, г		6,86	26,05	68,69	84,42
Енергетичний коефіцієнт		21,8	13	9,7	9,3
Загальне енергетичне значення		0,25	1,0	0,46	1,03
Коефіцієнт жировідкладення*		0,31	0,13	0,14	0,14
Очікуване жировідкладення, г		3,6	9,9	6,4	15,14
Загальне жировідкладення, г		35,04			
Обмінна енергія кормосуміші, МДж	в 1 кг	3,93			
	у 29,88 кг	117,39			
Поживність кормосуміші, к. од.	в 1 кг	0,34			
	у 29,88 кг	10,01			
Поживність кормосуміші, ЕКО**	29,88 кг	11,74			

Примітки:*Ібатуллін І. І., Чигрин А. І., Отченашко В. В. та ін. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: Навчальний посібник під. ред. академіка НААН України І. І. Ібатулліна. Житомир: “Полісся”, 2013. 442 с.

**енергетична кормова одиниця (10 МДж=1 к.од.).

Наведені відомості щодо годівлі корів швіцької породи на великому промисловому комплексі забезпечували їхню молочну продуктивність. А.В. Пендак визначив, що оптимальними нормами годівлі високоудійних корів голштино-фрізької породи, які характеризуються високими надоями і значним молочним потенціалом, є 70 ц кормових одиниць. Добовий раціон також містив силос, сінаж і концентровані корми [19, с. 272]. Хоча із ростом інтенсивності годівлі підвищується продуктивність тварин, проте збільшуються витрати кормів на голову і собівартість кормових одиниць у раціонах годівлі тварин [32, с. 46].

На відміну від наших досліджень K. Macmillan із співавторами науково обґрунтував, що триразова годівля корів була більш ефективною, ніж одноразова, оскільки збільшувала надої молока. Водночас у корів із підвищеним ризиком подгострого ацидозу рубця збільшення частоти годівлі може знизити тяжкість ураження і збільшити вихід молочного жиру. Тому збільшення частоти годівлі, особливо для раціонів із високим умістом зерна, може бути корисним підходом для зниження подгострого ацидозу рубця та підвишення продуктивності лактуючих молочних корів [33, с. 2-5].

Нині провідними вітчизняними науковцями встановлені, узагальнені та запропоновані сучасні норми годівлі великої рогатої худоби, зокрема дійних і сухостійних корів. Рекомендовано застосовувати факторіальні підходи через концентрацію енергії і поживних речовин у сухій речовині, з урахуванням фаз годівлі. Набуло великого значення нормування концентрації обмінної енергії в 1 кг сухої речовини, урахування фракцій розщеплюваного та нерозщеплюваного у рубці протеїну, незамінних амінокислот, нейтральнодетергентної та кислотодетергентної клітковини, амінокислот, вітамінів групи В і низки мікроелементів під час годівлі високопродуктивних корів [34, с. 516; 35, с. 860]. Сучасні українські норми годівлі корів побудовані за факторіальним підходом, в основу якого покладена концентрація енергії та біологічно-активних речовин в 1 кг сухої речовини, що наближає цю концепцію до американських та англійських норм [36, с. 27; 37, с. 363].

Із нижчезазначених наукових публікацій відомо, що успішно використати високий генетичний потенціал молочної продуктивності голштинізованої чорно-строкатої худоби можна за оптимізації енергетичного, протеїнового, вуглеводного та мінерально-вітамінного харчування, який слід контролювати за допомогою аналізів крові на вміст загального білка, сечовини, глюкози, кетонових тіл, кальцію, неорганічного фосфора та каротина. Водночас задля оптимізації енергетичного харчування молочних корів у першу фазу лактації під час стойлового періоду збільшували кількість високоенергетичних комбікормів. Для цього вміст обмінної енергії у добових раціонах дослідної групи корів довели до 245 МДж проти 224,9 МДж, що вище на 9,1%. У наступні фази лактації годівля піддослідних і контрольних корів була однаковою. Оптимізація вуглеводного харчування позитивно відобразилася на багатьох біохімічних показниках крові, що характеризують стан обмінних процесів. Зокрема, у стійловий період кількість глюкози у крові дослідних корів підвищилася на 20,8%. Концентрація йоду у крові високопродуктивних корів дослідної групи була більше, ніж у контрольних тварин, на 27,8%, концентрація каротину – на 32,2%. Це свідчило про те, що оптимізація вуглеводного харчування високопродуктивних корів впливала на обмін йоду та засвоєння каротину із кормових раціонів. Водночас кількість йоду в молоці збільшилася до 102,6 мкг/л, що відповідало фізіологічній нормі [38, с. 50 – 51].

У племзаводах, які розводили голштинізовану породу черно-строкатої худоби, дійні корови у стійловий період у розрахунку на 1 голову за добу отримували по

1,0-2,5 кг сіна багатолітніх трав і 20-30 кг силосу. За наявності сінажу його додавали в раціон у кількості 8-14 кг, тоді як живлення силосом обмежувалося до 8-14 кг. В якості концентратів коровам згодовували комбікорм заводського і власного виготування з різним умістом сирого протеїну, а також кукурудзу, ячмінь і жмих соняшника; на 1 кг натурального молока їх витрачалося 300-400 г. В якості джерела вуглеводів, які легко засвоюються, використовували мелясу (0,5-1,5 кг за добу на 1 голову) та сухий буряковий жом (1-2 кг). У раціон тільних сухостійних корів із розрахунку на 1 голову додавали сіно (3-4 кг), силос (10-15 кг), сінаж (6-8 кг), концентрати (3-4 кг) і мелясу (0,5-1,0 кг), проте вміст силосу знижували до 8-10 кг за добу. Раціони збалансовували за мінеральними речовинами та вітамінами шляхом додавання до раціонів преміксів вітчизняного та закордонного виробництва. За результатами дослідження рівня загального білка та сечовини у крові високопродуктивних корів в усі фази лактації та під час сухостійного періоду не спостерігалося відхилень від норми за протеїнового харчування. Проте вуглеводне харчування було недостатнім у корів I та II фази лактації, про що свідчить знижений вміст глюкози у крові (3,03-3,05 ммоль/л проти 3,33-3,61 ммоль/л за нормою). У корів у III фазу лактації та під час сухостійного періоду не було відмічено відхилень від норми за вмістом глюкози у крові. Концентрація кетонових тіл була в межах норми в усіх піддослідних тварин. Кількість кетонових тіл була знижена. Концентрація сечовини у крові достовірно корелювала з концентрацією сечовини в молоці корів під час усіх фаз лактації та становила 0,58-0,59. Кореляційний зв'язок біохімічних показників крові корів, таких як загальний білок, сечовина, глюкоза та кетонові тіла, у I і II фазу лактації був позитивний, хоч і невисокий (0,010,22). У III фазу лактації та у сухостійний період кореляційний зв'язок був переважно від'ємним (r = -0,16 та -0,13 відповідно) на рівні глюкозо-кетонових тіл [39, с. 73-74].

Дослідниця Л.Г. Левицька вивчала особливості годівлі дійних корів у господарстві «Межиріччя» Жидачівського району Львівської області на двох групах корів-первісток української чорно-рябої молочної породи шляхом використання у дослідній групі експериментального комбікорму, в якому із метою зменшення розчинності протеїну зерновий компонент (овес, ячмінь, пшениця) екстрадували та додатково вводили зерно кукурудзи (15%). Установлено, що в експериментальному комбікормі зменшилася розчинність протеїну кормів із 38 до 29% (на 9%) порівняно з господарським комбікормом. Окрім того, завдяки використанню експериментального комбікорму отримано середньодобовий надій натурального молока корів-первісток дослідної групи у кількості 26,3 кг, що на 4,4% вище контролю, та поліпшилися якості молока за рахунок збільшення у ньому кількості жиру та білка (на 0,04 і 0,08% відповідно) [40, с. 66].

Науково-господарський досвід вивчення впливу мінерально-вітамінних преміксів на молочну продуктивність та якість молока високопродуктивних дійних чорно-строкатих корів довів, що середньодобовий надій молока і вміст жира і білку залежать від збалансованої годівлі. Премікси роздавали худобі у складі суміші концентрованих кормів у кількості 100 г премікса на 1 голову за добу. Згідно з отриманими результатами, у групі корів, яким давали вітамінно-мінеральний премікс «Кауфіт Компліт», середній добовий удій натурального молока перевищив на 2,0 кг (або на 9,76%) показники удою худоби, яка вживала премікс П-60-1. Окрім того, із підвищенням середньодобового удою покращилися показники вмісту білка (на 0,77 та 1% відповідно) [41, с. 13].

Доведено, що для отримання здорових телят і подальшого збільшення молочної продуктивності корів після отелення потрібно використовувати технологічну

схему годівлі сухостійних корів із низькокалорійними раціонами у перші 40 днів сухостійного періоду (період раннього сухостою) та високоенергетичними – у кінці сухостою (період пізнього сухостою). Задля цього раціоном стільних корів протягом перших сорока днів сухостійного періоду була кормосуміш, що містила люцернове сіно, люцерновий сінаж, кукурудзяний силос, кормову патоку, комбікорм у кількості 20,5 кг на1 голову за добу. Потім, починаючи з 40-го дня сухостійного періоду, тобто за 21 день до отелення, задля підвищення енергії у раціоні коровам додавали у першій і другій половині дня 1 кг комбікорму. Усього за добу корови отримували на 1 голову 4 кг комбикорму. За 3 дні до отелення раціон корів складався тільки з люцернового сіна. Використання низькоенергетичних раціонів у період раннього сухостою та високоенергетичних – у період пізнього сухостою корів сприяє народженню телят із більш високою живою масою і подальшим високим надоям молока [42, с. 2].

Значення нормування годівлі сухостійних корів для отримання здорового молодняку та високої молочної продуктивності вивчалося на коровах голштинської чорно-рябої породи. У раціонах використовували типові злакові, бобові культури, сіно люцернове та суміш зернових концентратів. Проте було встановлено, що цей раціон за мінеральними речовинами не був повністю збалансованим, тому тварини, хоч і споживали корми із надлишком протеїну, але мали дефіцит фосфору (понад 50%) та інших мікроелементів, а також вітаміну D [43, с. 168-169].

Годівля молочних корів за кормовими класами залежно від величини удою, живої маси, фізіологічного стану тварин, їх продуктивності, віку, вгодованості забезпечує фізіологічну потребу та високу продуктивність. Отже, 1 клас становила годівля корів у перші 100 днів лактації; 2 клас – годівля високопродуктивних корів у наступні 100 днів лактації; 3 клас – годівля корів під час останніх 100 днів лактації. Окрім того, виділяють і годування корів у період сухостою. За такої умови досягається рівень продуктивності, близький до генетичного потенціалу, зберігається здоров'я і забезпечується висока ефективність виробничого та племінного використання тварин [44, с. 66].

Годівля лактуючих корів чорно-строкатої голштинізованої породи фітогліцериновою хвойною енергетичною кормовою добавкою, що містить гліцерин і хвою натуральну, дозволила підвищити молочну продуктивність тварин і знизити втрати живої маси у новотільний період. Адже гліцерин в організмі новотільних корів легко всмоктується у відділах шлунково-кишкового тракту, стає добрим матеріалом для проміжного обміну в якості глюкопластичного складника для синтезу глюкози та забезпечення енергією тварин, а хвоя є джерелом вітамінів, амінокислот, мікро- та макроелементів, різних біологічно активних речовин, які позитивно впливають на організм корів, що отелились. Водночас добовий удій лактуючих корів, які вживали фітогліцеринову хвойну енергетичну кормову добавку, підвищився на 2,5 %, кількість молочного жиру збільшилася на 2,9 %, а молочного білку – на 3,3 %. Застосування кормової добавки сприяло підвищенню апетиту тварин, тому кормосумішів споживалося на 0,6% більше, проте і споживання поживних речовин пропорційно збільшувалось [45, с. 48].

В іншому дослідженні було доведено, що у разі додавання до раціону високопродуктивних новотільних корів 325 г енергетичної кормової добавки, що містила діоксид кремнію аморфний, сухий пропіленгликоль, харчовий гліцерин, вітамін Е та натуральний ароматизатор, протягом 2-х тижнів до отелення та 4-х тижнів після нього підвищився середньодобовий удій на 8,9%, збільшився вміст білка і жиру в молоці до 3,42 % та 3,59 % відповідно, знизилися втрати живої

маси корів до закінчення роздою на 20,1%, скоротився сервіс-період на 6 днів. Такі результати були зумовлені покращенням обміну речовин, що і призвело до збільшення молочної продуктивності та скорочення втрати живої маси коровами в новотільний період [46, с. 154].

Водночас A.L.G. Dias зі співавторами довели, що раціони корів голштинської породи відрізнялися за вмістом крохмалю та *Saccharomyces cerevisiae*, що впливало на показники їх лактації. Харчова добавка з *Saccharomyces cerevisiae* збільшувала надої молока, жирність якого була 3,88%. У корів, раціон яких не був збагачений *Saccharomyces cerevisiae*, вміст жиру в молоці був 3,73%. Окрім того, додавання *Saccharomyces cerevisiae* до раціону з високим вмістом крохмалю збільшувало pH рубця до 6,12 (у групі корів, що отримували незбагачений раціон – 5,72) і знижувало концентрацію лактату в рідині рубця до 1,33 Мм і гаптоглобіну у плазмі до 28%. Водночас годівля збагаченими кормами покращувала лактаційні показники незалежно від рівня дієтичного крохмалю і знижувала ризик підгострого ацидозу рубця, спричиненого вживанням ураженого зерна коровами [47, с. 1].

Метою дослідження W.P.Weiss було порівняння продуктивності двох груп корів. Склад раціону однієї із них був таким: 53% кукурудзяного силосу, 44% кукурудзяного помолу (68% сухої речовини, 21% сирого протеїну, 37% нейтрального миючого волокна та 9% крахмалю) і 3% мінералів. Раціон іншої групи містив переважно кукурудзяний силос, люцерну, кукурудзяне зерно та соєвий шрот. Визначено, що концентрація молочного жиру не залежала від дієти і була в межах норми (3,7%), однак концентрація лізину у плазмі та вихід молочного білку були вищими у корів, які отримували звичайний раціон. Отже, кормовий раціон, що містив кукурудзяні продукти, мінерали і вітаміни, знижує удої та вміст компонентів молока порівняно із традиційним раціоном [15, с. 2083].

Цікавим досвідом нової стратегії управління є застосування однократної нічної годівлі свіжим кормом у літній період. До раціону дванадцяти корів голштинської породи додавали свіжий корм 1 раз на день у ранню ранкову годину (08:30) або пізню вечірню (20:30), унаслідок чого за незмінного удою і складу молока нічна годівля знизила концентрацію раніш утворених жирних кислот у молочному жирі. Такий вид годівлі дозволив зменшити використання корму до 1,7 кг/день і знизити засвоєння сухої речовини та нейтральної детергентної клітковини на 0,7 та 0,8 процентних одиниць відповідно. Кількість корму, яка витрачалась у перші 2 години, була на 64% більшою за нічної годівлі, а рівень інсуліну у плазмі підвищився, що призвело до зниження рівня глюкози у плазмі крові корів [48, с. 396].

Дійні корови у період ранньої лактації часто утримуються у великих групах, де вони змушені боротися за доступ до корму та міста годівлі. Однак здатність тварин до конкуренції за їжу може бути порушена внаслідок виробничих захворювань, а перебування в невеликій групі сприяє добробуту корів. Під час дослідження впливу розміру груп (6 голів замість 24-х) утримання корів голштино-фризької породи і стану здоров'я на соціальну та харчову поведінку корів було показано, що корови менше конкурують, коли після народження теля вони переводяться у меншу групу із шести голів незалежно від стану їх здоров'я. Отже, мінімізація конкуренції за рахунок утримання дійних корів у невеликих групах у перші дні після отелення може покращити їх утримання у комерційних умовах. Однак незалежно від розміру групи хворі тварини їли менше здорових і менше конкурували за стійла [49, с. 9759].

У 1950-х роках минулого століття з'явилися ранні звіти в Journal of Dairy Science про годівлю великої рогатої худоби “completerations”, але про результати цих

досліджень повідомлялося тільки у вигляді уривків на щорічних зборах Американської асоціації молочних наук або в додаткових публікаціях. Нині у США та в інших країнах більшість молочних гуртів, особливо великих, використовують повний змішаний раціон «Total mixed rations (TMR)», перевагою якого, порівняно з кормами із додаванням концентратів, є можливість забезпечення повноцінним і збалансованим раціоном усіх корів. За таким типом годівлі у корів трапляється менше розладів травлення і менше проблем зі зниженим умістом молочного жиру, менше інших проблем зі здоров'ям, оскільки вони постійно вживають поживні речовини. Годівля TMR дозволяє годувати великі групи корів швидше та економічніше, ніж роздільна годівля кормами і концентратами, але це потребує певних витрат та певного обладнання (тачки-змішувачі і прилади для моніторингу розміру частинок, вологості корму та порядку додавання інгредієнтів у партію змішувача) [50, с. 10143].

Nguyen Thi Huyen зі співавторами, наприклад, дослідили вплив зміни раціону, що містив трав'яний і кукурудзяний силос, концентрат і льняне насіння, на раціон із силосу та еспарцета на основі повного змішаного раціону (TMR), в якому половина трав'яного силосу була замінена силосом з еспарцета, на ретикулярный притік і профіль жирних кислот молока у дійних корів. Протягом 21 дня корови утримувались індивідуально у стійлах для адаптації, потім наступні 4 дні корів утримували індивідуально, коли вимірювали CH4. Останні 4 дні корів розміщували індивідуально у стійлах для вимірювання профілю жирних кислот молока і визначення ретикулярного притоку жирних кислот. Отримані результати показали, що заміна силосу із трав на силос із еспарцета у раціонах дійних корів знижує біогідрування C18:3n-3 у рубці та покращує профіль жирних кислот у молоці [51, с. 333].

H.A. Rossow зі співавторами під час зміни раціонів кормів 7 507 корів на трьох фермах довели, що зміни в компонентах кормового раціону, зокрема на основі повного змішаного раціону (TMR), протягом 3-х тижнів впливають на молочну продуктивність і варіабельність ферментативної реакції [52, с. 292].

Дослідження взаємозв'язку годівлі 132 дійних корів із їхньою продуктивністю показало, що вживання сухої речовини було пов'язано із тривалістю годівлі (+0,02 кг/мин) та пережовуванням (+0,003 кг/хв), частотою прийому їжі (+0,2 кг/прийом їжі). Удій також був пов'язаний із часом годівлі (+0,03 кг/хв) і тривалістю пережовування (+0,02 кг/хв) і зазвичай був асоційований із частотою прийому їжі (+0,3 кг/прийом корму). Вихід молочного жиру був пов'язаний із частотою прийому корму (+0,02 кг/прийом корму). Загалом результати показали, що надій та виробництво компонентів молока можуть бути покращені у ситуаціях, коли збільшуватиметься час, який витрачається на годівлю [53, с. 3367].

Однак нині потрібні подальші дослідження задля вивчення асоціації фенотипів корів із їхньою продуктивністю на різних етапах лактації [54, с. 6483]. Окрім того, у центрі молочного тваринництва Пенсильванського державного університету у період з 2009 по 2015 рік вивчено зв'язок кількості соматичних клітин (у мл) у 254 корів із надоєм, надоєм із поправкою на енергію (кг/день), із вмістом сухої речовини, вживанням корму (кг/добу) тощо. Результати дослідження показали, що корови з відносно високим умістом клітин (250000 клітин/мл) порівняно з тваринами з відносно низьким умістом клітин (50000 кліток/мл) продукують у середньому на 1,6 кг/день меньше молока, вживаючи на 0,3 кг/день менше енергії. Найчастіше зниження ефективності корму за збільшення соматичних клітин у корів із маститом є додатковим стимулом знайти шляхи подолання загальновідомих економічним втрат і впливів навколишнього середовища [55, с. 9510].

Сучасні дослідження свідчать про значні коливання pH у рубці лактуючих дійних корів, навіть якщо їх годують тією ж самою їжею. Зокрема, сімдесят вісім лактуючих молочних корів знаходилися на індивідуальній годівлі та отримували висококонцентрований раціон, що містив 35% кормів і 65% концентрату (за сухою речовиною). S. M. Nasrollahi зі співавторами показали, що активність аспартатамінотрансферази була вишою в корів із низьким pH рубця (70,7 Од/л), ніж у корів із високим (56,6 Од/л) та середнім (59,9 Од/л) pH рубця. Крім того, концентрація азоту сечовини у крові була вищою в корів із низьким pH рубця (13,6 мг/дл), ніж у корів із середнім (12,2 мг/дл) та високим (12,5 мг/дл) pH рубця. Концентрація альбуміну у крові була вищою в корів із низьким pH рубця, ніж у корів із середнім та високим pH рубця. Регресійний аналіз показав, що висока концентрація аспартатамінотрансферази була пов'язана з високою концентрацією валерату у рубцовій рідині, із низьким pH руменоцентезу та низьким відсотковим умістом молочного жиру. Рівні глюкози, тригліцериду, холестерину, глобуліну, лужних фосфатів і сироваткового амілоїду не залежали від pH рубця [56, с. 672].

Споживання кормів також впливає на метаболічну стабільність дійних корів і може використовуватися для вимірювання енергетичного балансу. Унаслідок залучення споживання корму та енергетичного балансу до мети розведення ці характеристики мають великий потенціал для покращення здоров'я дійних корів. Тому у дослідженні I. Harder зі співавторами було фенотиповано 1374 корови голштино-фризької породи та 327 корів симентальської породи на 12-ти німецьких фермах. Як і очікувалося, споживання корму повільно збільшувалося на початку лактації, а від'ємний енергетичний баланс переключився на позитивний діапазон приблизно у період від 40 до 80 дня лактації [57, с. 7204].

На сучасному етапі зростає інтерес до використання харчових добавок в якості економічних джерел поживних речовин, які збагачують траву, особливо у періоди, коли запаси її на пасовищах за безприв'язного утримання корів недостатні для забезпечення потреб під час годівлі лактуючої великої рогатої худоби. Сорок вісім молочних корів голштино-фризької породи паслися на дернині на основі багатолітнього райграсу, зокрема гранульовані концентрати, що містили 3-6 кг концентрату з 35-95% добавок, застосовувалися двічі за день під час доїння протягом 63-х днів. В якості добавок використовувалися лушпиння соєвих бобів, експелер для пальмових ядер і сушені зерна кукурудзи із розчиненими речовинами. Від корів, які споживали 6 кг концентрату, отримували більше молока (+1,6 кг/день), але у цих тварин була більшою екскреція азоту із сечею [58, с. 1247]. Водночас в іншому дослідженні було показано, що додавання свіжого корму не впливало на молочну продуктивність та не пом'якшувало негативні наслідки можливого перегрупування корів під час їх утримання [59, с. 6545].

На сучасному етапі також відомо, що в молочних корів обмеження і нестача корму знижує удої унаслідок зменшення кількості епітеліальних клітин молочної залози вимені. L. Herve зі співавторами дослідили механізми, що лежать в основі втрати надоїв у разі дефіциту кормів. Для цього дев'ятнадцять молочних корів голштинської породи з продуктивністю 40,0±0,7 кг/добу розділили на контрольну групу (n=9) і групу з обмеженням корму (n=10). Протягом 29 днів корови першої контрольної групи отримували 100%-ний кормовий раціон, а другої – 80%-ний раціон. Виробництво молока реєструвалося щоденно. Зразки крові та молока відбирались один раз на 5, 9, 27, 30-ий дні експерименту. Зразки тканини молочної залози збирали шляхом біопсії для аналізу швидкості проліферації, апоптозу клітин та експресії генів, що беруть участь у синтезі компонентів молока. Встановлено,

що обмеження корму знизило надої на 3 кг/день, але не впливало на швидкість проліферації та апоптозу у тканині молочної залози або на експресію генів, що беруть участь у синтезі молока. Добова швидкість загибелі епітеліальних клітин молочної залози була на 65% вищою у корів з обмеженням кормового раціону. Ці ефекти у корів з обмеженою годівлею були зумовлені зниженням концентрації інсуліноподібного фактора росту-1 та кортизолу у плазмі, тоді як повторна годівля збільшувала викид пролактину під час доїння. Проте зниження надоїв молока за зниження кормового раціону не було спричинено значними змінами експресії генів, що беруть участь у метаболічній активності, та балансом між проліферацією клітин та апоптозом [60, с. 2670].

Водночас інші науковці, навпаки, дослідили ефективність застосування обмеженого, але точно розрахованого раціону для менш продуктивних дійних корів. Установлено, що зниження кількості корму на 10% від норми для найбільш ефективних корів дозволило підвищити ефективність годівлі та енергоефективність молока і знизити щоденні викиди метану. Зниження викидів метану та підвищення продуктивності корів довели, що неефективність кормів може зумовлюватися надмірним споживанням корму, що призводить до зниження середнього часу утримання корму у рубці та зменшення його засвоюваності [61, с. 4408]. Утримання корів у загоні на солом'яній підстилці протягом останніх 4 тижнів сухостійного періоду та після отелення збільшувало кількість відвідувань годівниці і тривалість годівлі, але знижувало швидкість споживання корму і не впливало на поведінку корів, що виключало будь-яку конкуренцію під час перших днів після отелення та зменшувало їх захворюваність у цей період [62, с. 7398].

Отже, проведене дослідження довело залежність показників молочної продуктивності від віку корів швіцької породи та продемонструвало необхідність їх раціонального харчування.

Висновки і пропозиції.

1. В умовах промислового комплексу за раціональної годівлі корів швіцької породи їхня жива маса достовірно збільшувалася кожної наступної лактації, досягаючи максимальних значень 738,0±6,15 кг під час четвертої та подальшої лактацій.

2. Корови швіцької породи весняно-літнього отелення за другою лактацією характеризувалися високим рівнем молочної продуктивності з найвищими показниками загального удою (10597,2±226,72 кг) та за кожні 100 діб лактації (3449,6±30,58 кг; 3550,5±48,67 кг; 3323,7±82,47 кг) з найбільшими абсолютними показниками жиру (412,79±10,52 кг), білку (350,5±7,79 кг), кількості молока за 1 добу лактації (33,4±0,85), поступово зменшуючись із кожним наступним лактаційним періодом.

3. Раціони годівлі корів швіцької породи у весняно-літній період містили силос кукурудзяний, сіно злаків, комбікорми, і тільки сухостійні тварини отримували солому. В якості додаткового корму всі швіцькі корови вживали пивну дробину та сіль-лизунець, а дійні та новотільні – крейду і соду.

4. Забезпечення якісними кормами раціонів годівлі великої рогатої худоби швіцької породи в умовах великого промислового комплексу сприятиме продуктивному їх довголіттю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зубченко В.В. Особливості організації відтворення молочного стада у сільськогосподарських підприємствах. *Економіка та управління АПК.* 2014. № 2. С. 57-62.

2. Піщан І.С. Генотипові та паратипові фактори формування молочної продуктивності корів швіцької породи в австрійській екологічній зоні походження. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького.* 2016. Т. 18, № 2 (67). С. 187-194.

3. Антощенкова В.В. Молочне скотарство України: маркетингові дослідження. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка*. 2015. С. 74-82.

4. Бінерт О.В. Проблеми та перспективи розвитку функціонування ринку молока в Укаїні. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького.* 2014. Т. 16, № 1 (58). С. 40-43.

5. Milk Production. *National Agricultural Statistics Service (NASS), Agricultural Statistics Board, United States Department of Agriculture (USDA)*. 2017. February. P. 20.

6. Васильченко О.М. Світові тенденції розвитку виробництва молока та трансформація молочних ферм. *Ефективна економіка.* 2017. № 12. С. 1.

7. Величко А.Є., Кухарук Р.М., Маслова І.В., Пухлякова М.В. Стан та перспективи розвитку ринку молока та молочних продуктів України. *Агросвіт.* 2021. № 16. С. 62-68.

8. Клочко В. М. Стан та шляхи підвищення економічної ефективності молокопродуктивного підкомплексу АПК України. *Ефективна економіка.* 2013. № 6. С. 1.

9. Сагачко Ю.М. Проблеми та перспективи розвитку тваринництва в Україні. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка.* 2016. № 171. С. 169-175.

10. Бащенко М.І., Костенко О.І., Рубан С.Ю. Досвід і перспективи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Вісник аграрної науки.* 2016. С. 28-33.

11. Динько Ю.П. Ріст і розвиток ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи різних типів конституції. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Розведення і генетика тварин».* 2016. Вип. 52. С. 31-36.

12. Бомко В.С. Ефективність використання макухи сої у годівлі корів у перші 100 днів лактації. *Годівля тварин та технологія кормів.* 2012. № 2 (60). С. 6-9.

13. Петриченко О.А., Петриченко І.І. Організація кормозабезпечення молочного скотарства. *Агросвіт.* 2017. № 19-20. С. 63-68.

14. Калінчик М.В., Алексєєнко І.М., Лисенко К.О. Оптимізація раціонів годівлі корів як основний чинник конкурентоспроможності галузі молочного скотарства. *Агросвіт.* 2013. № 1. С. 9-14.

15. Weiss W. P. Effects of feeding diets composed of corn silage and a corn milling product with and without supplemental lysine and methionine to dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 2019. Vol. 102, No 3. P. 2075-2084.

16. Радчук В.В., Потапова С.Є. Сучасні технології та технологічні засоби годівлі великої рогатої худоби. *Machinery Energetics. Journal of Rural Production Research.* 2020. Vol. 11, No 2. P.137-143.

17. Садыкова А.И., Ижболдина С. Н. Технология машинного доения коров в хозяйстве СПК “Первый май” Малопургинского района Удмуртской Республики. *Вестник Ижевской государственной с.-х. академии.* 2010. № 1 (22). С. 47-50.

18. Вовкогон А.Г., Надточій В.М., Калініна Г.П., Гребельник О.П., Федорук Н.М., Загоруй Л.П., Галай О.Ю., Качан А.Д. Вплив доїльних установок різних типів на якість та безпечність сирого молока. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.* 2019. № 1. С. 118-125.

19. Пендак А.В. Оптимизация кормового рациона как фактор повышения молочного потенциала коров. *Азимут научных исследований: экономика и управление.* 2017. Т. 6, № 3(20). С. 271-274.

20. Свеженцов А. И. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных. Справочник. Днепропетровск: “Наука и образование”, 1998. 292 с.

21. Нормы и рационы кормления сельскохозяственных животных. Справочное пособие. 3–е издание, переработанное и дополненное. Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. Москва: 2003. 456 с.

22. Бегма Н.А. Використання кормів: навчальний посібник. Дніпро: Вид-во Дніпропетровськ. 2018. 168 с.

23. Новак І.В. Українська чорно-ряба молочна порода та шляхи її створення. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького.* 2012. Т. 14, № 3 (53). С. 113-118.

24. Кочук-Ященко О.А. Лінійна оцінка екстер'єру корів українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід та її зв'язок із продуктивністю: автореф. дис.…канд. с.-х. наук. Житомирський національний агроекологічний університет, с. Чубинське Київської області. 2016. 21 с.

25. Ведмеденко О.В. Молочна продуктивність корів залежно від різних факторів. *Таврійський науковий вісник.* 2019. № 107. С. 197-204.

26. Бабік Н.П., Федорович Є.І., Федорович В.В. Вплив окремих паратипових чинників на тривалість та ефективність довічного використання корів голштинської породи. *Сучасні проблеми селекції розведення та гігієни тварин.* 2017. Вип. 3(97). С. 113-123.

27. Бондарчук Л.В. Вплив віку першого отелення на молочну продуктивність і тривалість продуктивного довголіття корів української бурої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 5 (29). С. 26-30.

28. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В.Ефективність впливу генеалогічних формувань на показники довголіття та довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* 2016. Вип. 5 (29). С. 3-10.

29. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив бугаїв-плідників на продуктивне довголіття корів української червоно-рябої молочної породи. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК.* 2016. Т. 4, № 1. С. 267-273.

30. Хмельничий Л. М. Продуктивне довголіття дочок бугаїв-плідників української чорно-рябої молочної породи. *Продуктивне довголіття, розведення і генетика тварин.* 2106. Вип. 52. С. 134-143.

31. Пышманцева Н.А., Есауленко Н.Н., Ерохин В.В. Инновации в кормлении коров. *Сборник научных трудов Ставропольского начно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства.* 2013. Т.3, № 6. С. 1-2.

32. Приходько О.В., Прасолов С.А. Економічна оцінка типів утримання та раціонів годівлі корів в автономній республіці Крим. *Годівля тварин та технологія кормів.* 2011. № 10 (50). С. 43-49.

33. Macmillan K., Gao X., Oba M. Increased feeding frequency increased milk fat yield and may reduce the severity of subacute ruminal acidosis in higher-risk cows. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100, No 2. P. 1045-1054.

34. Норми, орієнтовні раціони та практичні поради з годівлі великої рогатої худоби: посібник. За ред. І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка. Житомир: ПП “Рута”. 2013. 516 с.

35. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: монографія. За ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна. Житомир. 2012. 860 с.

36. Feed into milk. A new applied feeding system for dairy cows. Eg. By C. Tomas. *Nottingham University Press.* 2004. Vol. 68. P. 12.

37. NRC. Dairy cattle, seventh Revised Edition, 2001. National Academy Press, Washington, D. C. 2001. 363 p.

38. Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л., Пристач Н.В. Оптимизация питания молочних коров с продуктивностью свыше 9000 кг молока. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.* 2015. № 38. С. 49-53.

39. Романенко Л.В., Волгин В.И., Пристач Н.В., Федорова З.Л. Организция полноценного кормления высокопродуктивных коров. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.* 2015. № 40. С. 72-77.

40. Левицька Л.Г. Потреби та особливості годівлі дійних корів. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.* 2017. Т. 19, № 79. С. 62-67.

41. Столярова Т.Н. Премиксы в кормлении дойных коров. *Эффективное животноводство.* 2018. № 1. С. 12-13.

42. Подворок Н. И. Система кормления сухостойных коров. *Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии.* 2012. Т. 8, № 2. С. 1-3.

43. Петренко В.І., Дімчя Г.Г., Майстренко А.Н. Норми і раціони годівлі сухостійних корів та їх удосконалення. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.* 2013. № 4. С. 168-173.

44. Сизова Ю. В. Кормление коров по кормовым классам. *Вестник НГИЭИ.* 2012. № 6 (13). С. 61-67.

45. Юрина Н.А. Оптимизация кормления лактирующих коров. *Международный научно-исследовательский журнал.* № 9 (75). Часть 2. С. 48-51.

46. Есауленко Н.Н., Юрина Н.А., Юрин Д.А. Оптимизация кормления высокопродуктивных коров. *Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии.* 2017. Т. 8, № 2. С. 154-158.

47. Dias A. L. G., Freitas J. A., Micai B., Azevedo R.A., Greco L.F., Santos J.E.P. Effects of supplementing yeast culture to diets differing in starch content on performance and feeding behavior of dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 2018. Vol. 101, No 1. P. 1-15.

48. Niu M., Harvatine K. J. Short communication: The effects of morning compared with evening feed delivery in lactating dairy cows during the summer. *Journal of Dairy Science.* 2018. Vol. 101, No 1. P. 396-400.

49. Margit Bak Jensen, Kathryn L. Proudfoot Effect of group size and health status on behavior and feed intake of multiparous dairy cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100, No 12. P. 9759-9768.

50. David J. Schingoethe. A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 2017. Vol. 100, No 12. P. 10143-10150.

51. Huyen N.T., Verstegen M.W.A., Hendriks W.H., Pellikaan W.F. Sainfoin (Onobrychis viciifolia) silage in dairy cow rations reduces ruminalbiohydrogenation and increases transfer efficiencies of unsaturated fatty acids fromfeed to milk. *Animal Nutrition Journal.* 2020. P. 31.

52. Rossow H. A., PAS, Golder H. M., Lean I. J. Variation in milk production, fat, protein, and lactose responses to exogenous feed enzymes in dairy cows. *Applied Animal Science.* 2020. Vol. 36. P. 292-307.

53. Johnston C., DeVries T. J. Short communication: Associations of feeding behavior and milk production in dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 2018. Vol. 101, No 4. P. 3367-3373.

54. Di Giacomo K., Norris E., Dunshea F. R., Hayes B. J., Marett L. C., Wales W. J., Leury B. J. Responses of dairy cows with divergent residual feed intake as calves to metabolic challenges during midlactation and the nonlactating period. *Journal of Dairy Science.* 2018. Vol. 101, No 7. P. 6474-6485.

55. Potter T. L., Arndt C., Hristov A. N.Short communication: Increased somatic cell count is associated with milk loss and reduced feed efficiency in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 2018. Vol. 101, No 10. P. 9510-9515.

56. Nasrollahi S. M., Zali A., Ghorbani G. R., Kahyani A., Beauchemin K. A. Short communication: Blood metabolites, body reserves, and feed efficiency of high-producing dairy cows that varied in ruminal pH when fed a high-concentrate diet. *Journal of Dairy Science.* 2019. Vol. 102, No 1. P. 672-677.

57. Harder I., Stamer E., Junge W., Thaller G. Lactation curves and model evaluation for feed intake and energy balance in dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 2019. Vol. 102, No 8. P. 7204-7216.

58. Condren S. A., Kelly A. K., Lynch M. B., Boland T. M., Whelan S. J., Grace C., Rajauria G., Pierce K. M. The effect of by-product inclusion and concentrate feeding rate on milk production and composition, pasture dry matter intake, and nitrogen excretion of mid-late lactation spring-calving cows grazing a perennial ryegrass-based pasture. *Journal of Dairy Science.* 2019. Vol. 102, No 2. P. 1247-1256.

59. Anne-Marieke C. Smid, Daniel M. Weary, Eddie A. M. Bokkers, Marina A. G. von Keyserlingk. Short communication: The effects of regrouping in relation to fresh feed delivery in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science.* 2019. Vol. 102, No 7. P. 6545-6550.

60. Herve L., Quesnel H., Veron M., Portanguen J., Gross J. J., Bruckmaier R. M., Boutinaud M. Milk yield loss in response to feed restriction is associated with mammary epithelial cell exfoliation in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2019. Vol. 102, No 3. P. 2670-2685.

61. Fischer A., Edouard N., Faverdin P. Precision feed restriction improves feed and milk efficiencies and reduces methane emissions of less efficient lactating Holstein cows without impairing their performance. *Journal of Dairy Science.* 2020. Vol. 103, No 5. P. 4408-4422.

62. Campler M. R., Munksgaard L., Jensen M. B. The effect of transition cow housing on lying and feeding behavior in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science.* 2019. Vol. 102, No 8. P. 7398-7407.

УДК 619:614+637,5
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.30

ОЦІНКА РІВНЯ СПОЖИВАННЯ ПОВНОРАЦІОННИХ СУХИХ КОРМІВ КЛАСУ СУПЕР-ПРЕМІУМ СОБАКАМИ ПОРОДИ НІМЕЦЬКА ВІВЧАРКА

Соболь О.М. *– к.с.-г.н., доцент,*
доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Актуальність досліджень споживання промислових кормів для собак постійно зростає як унаслідок росту і розвитку індустрії кормів, так і у зв'язку з новими можливостями їх використання для домашніх тварин. Особливо важливими є дослідження лінійках кормів для породи німецька вівчарка, представники якої є активними та затребуваними.

Мета дослідження - вивчення споживання кормів супер-преміум класу залежно від статі, живої маси собак, особливостей підготовки корму до згодовування з використанням найпоширенішого методу - тесту з однією мискою (Single-Bowl Test).

Встановлено, що обидва досліджених корми мали добрі оцінки споживання: для Royal Canin German Shepherd Adult – 3,77-3,96 балів, для Nutra Nuggets Performance for Dogs – 4,01-4,11 балів за 5-бальною шкалою з досить високим рівнем мінливості (до 12,60%).

Розмочування кормів теплою водою підвищувало рівень споживання кормів Royal Canin German Shepherd Adult порівняно з контролем на 11,80%. Для Nutra Nuggets Performance for Dogs розмочування кормів майже не впливало на рівень його споживання (порівняно з контролем перевищення становить 2,82%).

Виявлено певний вплив фактору харчової поведінки (досвіду поїдання сухих кормів) для корма Royal Canin German Shepherd Adult (різниця становила 6,25-9,85%). Для корму Nutra Nuggets Performance for Dogs відмінності не досягали 3,00%. Загалом бальні показники споживання Royal Canin German Shepherd Adult на обох етапах були несуттєво нижчими, ніж для корму Nutra Nuggets Performance for Dogs.

Встановлено наявність суттєвого кореляційного зв'язку між рівнем споживання кормів різних марок та їхнім поїданням у розмоченому вигляді (0,692-0,797**), іншого корму в сухому вигляді (0,712**) або у розмоченому вигляді (0,568 - 0,717**), або обох кормів у розмоченому вигляді (0,684*). Не виявлено достовірного кореляційного зв'язку між показниками живої маси та оцінками споживання кормів (0,163-0,325).*

Ключові слова: *собаки, порода, годівля, сухі корми, споживання, кобелі, суки, жива маса, німецька вівчарка.*

Sobol O.M. Evaluation of the palatability of super premium class complete dry feed for the German Shepherd breed of dogs

The relevance of research on the palatability of industrial dog food is constantly growing due to the growth and development of the feed industry, and in connection with new opportunities for their use for pets. Such studies are especially important in the feed lines for the German Shepherd breed, whose representatives are active and in wide demand.

The purpose of the research presented in the article is to study the palatability of super premium feed in relation to gender, live weight of dogs, and the peculiarities of preparing feed for feeding using the most common method - Single-Bowl Test. It was found that both studied feeds had good palatability ratings: for Royal Canin German Shepherd Adult 3.77 - 3.96 points, for Nutra Nuggets Performance for Dogs 4.01 - 4.11 points on a 5-point scale with a fairly high level of variability (at 12.60%).

Soaking the feed with warm water increased the palatability of Royal Canin German Shepherd Adult (up to 11.80% advantage). For Nutra Nuggets Performance for Dogs, soaking the feed had almost no effect on the feed intake, with an advantage of no more than 2.82%.

The eating behavior factor influence (experience of eating dry feed) for Royal Canin German Shepherd Adult feed was revealed - the difference was 6.25 - 9.85%. For Nutra Nuggets Performance for Dogs, the difference did not reach 3.00%. Overall, Royal Canin German Shepherd Adult palatability scores at both stages were unlikely to be lower than Nutra Nuggets Performance for Dogs.

A significant relationship was found between the level of palatability of various brands of feeds (0.692 - 0.797**) with their palatability in a soaked form, another feed in a dry form (0.712**) or in a soaked form (0.568 - 0.717 **), or both feeds in a soaked form. (0.684*). No reliable indicators were found for the correlation between live weight - an estimate of feed palatability (0.163 - 0.325).*

Key words: *dogs, breed, feeding, dry feed, palatability, males, bitches, live weight, German shepherd.*

Постановка проблеми. У сучасному суспільстві тварини-компаньйони, зокрема собаки, відіграють важливу роль. За останні десятиліття значно зросли їхня кількість, зв'язок між тваринами і людьми та, відповідно, важливість, яка надається їх здоров'ю і довголіттю. На цьому тлі індустрія кормів для домашніх тварин досягла стійкого зростання, і виникли нові проблеми. Насамперед це вибір адекватних методик досліджень на тваринах-компаньйонах; вивчення метаболізму собак і кішок, особливостей процесу старіння, клінічних захворювань і мікробіому кишечника; хімічні випробування інгредієнтів кормів in vitro і in vivo; пошук інноваційних методів оброблення кормів [1].

Унаслідок підвищення довголіття тварин-компаньйонів і збільшення ролі щадної терапії у їхньому лікуванні все більший інтерес викликає розроблення лікувальних дієт, кормів для старіючих тварин, спеціальних лінійок кормів для профілактики захворювань. Тому виконання рекомендацій ветеринарного лікаря часто вимагає від власника зміни звичної для його вихованця дієти. Одні тварини швидко адаптуються до змін раціону, інші - більш повільно. Для того, щоб краще вирішити цю проблему, слід знати і враховувати фактори, що впливають на смакові якості та споживання кормів [2].

Виходячи з вищезазначеного, актуальність досліджень споживання промислових кормів для тварин-компаньйонів, зокрема собак, постійно зростає як унаслідок росту і розвитку індустрії кормів, так і у зв'язку з новими можливостями їх використання для домашніх тварин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Корми для собак становлять значну частину зростаючого ринку кормів для домашніх тварин. Проведені дослідження свідчать про те, що годівля промисловими кормами є широко розповсюдженою в собаківництві (53,67%), найменш популярною була змішана годівля (19,69%). Корми промислового виробництва використовувалися переважно для собак дрібних порід (71,68%), для середніх та великих – приблизно порівну, гігантських – менше половини (42,40%) [3]. Зростання їх ринку підтримується постійною перевіркою критеріїв ефективності продукту тваринами, які споживають ці продукти, а також повторним підтвердженням покупцем кормів для домашніх тварин. Корми для домашніх тварин оцінюються на регулярній основі за такими показниками, як адекватність харчування за протоколами годівлі Американської асоціації фахівців із контролю кормів (AAFCO), засвоюваність корму, консистенція та якість стільця, а також смакові якості, текстура, аромат і смак [4]. Ці моделі оцінки є швидкими та відносно недорогими з урахуванням того, що вони забезпечують підтвердження ефективності продуктів.

Однак останнім часом найбільш адекватним методом оцінки вважається сенсорний аналіз, який дозволяє вивчити сприйняття кормів самими собаками. Зокрема, для власників собак у різних споживчих сегментах основною характеристикою корму є його візуальне сприйняття. Під час аналізу оцінок 120 споживачами 30 зразків сухого корму для собак з'ясувалося, що прийнятність зовнішнього вигляду сухих кормів для собак залежала від кількості різних гранул, кольору, форми і розміру гранул у продукті [5].

Однак не зовнішній вигляд, а смакові якості мають значення під час визначення успіху чи невдачі кормів для собак. Саме поріг смакової привабливості є критерієм для розроблення нового продукту, він є спільною метою для поліпшення продукту і може бути мірою контролю якості, що використовується для оцінки варіантів обробки та інгредієнтів. Все це передбачає наявність діючої методології прийняття рішень [6].

Хороші смакові якості корму - одна з умов повноцінного харчування. Собаки повинні охоче поїдати його у кількості, необхідній для задоволення потреб у всіх поживних речовинах, тобто збалансований раціон повинен поєднувати високі смакові якості та адекватний уміст усіх необхідних поживних речовин.

Однак під час розроблення рецептів промислових кормів часто акцентується увага на поліпшенні смакових якостей корму на шкоду його біологічній повноцінності. Тому часто корми, які охоче поїдаються тваринами, за тривалого використання здатні спричинити дефіцит певних речовин в організмі та призвести до ожиріння [2].

Традиційна модель довголіття собак за розробки раціонів не враховувала відмінностей у тривалості життя собак дрібних і великих порід [7]. Але сучасні дослідження свідчать, що на харчові переваги собак можуть впливати вага та порода. Наприклад, найважчі собаки споживали менше кормів, наприклад, порода бігль, порівняно із боксерами і лабрадорами, а вік і стать не впливали на перевагу собак під час споживання обраної їжі.

Отже, задля задоволення фізіологічних і гедоністичних потреб собак і поліпшення рецептури конкретного корму потрібно розуміти взаємозв'язок між складом кормів і внутрішніми параметрами собаки [8].

Особливо актуальними є дослідження у лінійках кормів для породи німецька вівчарка, яку справедливо вважають головним явищем XX століття в галузі кінології. Уже багато років німецька вівчарка є найпопулярнішою породою в Європі. Наприклад, тільки у Франції щорічно народжуються приблизно 15 000 цуценят [9, 10]. Ця порода собак є оптимальною для застосування на службі; серед службових собак більше 95% німецьких вівчарок, які перевершують усі інші породи [11, с. 4-5;12, с. 16].

Порода відрізняється активністю, тому потрібно годувати раціонами, що містять інгредієнти, які підтримують здоров'я та активність тварини. У німецької вівчарки, як і в інших великих собак, шлунок і кишечник є дуже чутливими, імунні механізми собаки не завжди забезпечують досить ефективний захист шкіри і слизових оболонок [13,14,15]. Тому для збереження здоров'я німецьким вівчаркам потрібно давати апетитний і збалансований корм із високим умістом необхідних біологічно активних речовин, вітамінів, мікро- та макроелементів [16].

Споживання – це властивість корму або його інгредієнта стимулювати апетит собак, заохочувати прийом їжі і відчуття ситості, що залежить від упаковки, формули, теплової обробки, а також свіжості сировини; це робить питання вивчення споживання корму актуальними і значущими як для власників собак, так і для розвитку індустрії виробництва кормів.

Основними методиками вивчення споживання кормів є тести з однією і двома мисками, які визначають переважний вибір вихованцем одного продукту порівняно з іншим [17]. Ці моделі є швидкими та відносно недорогими з урахуванням того, що вони забезпечують підтвердження ефективності продуктів [4].

Знання про вибір корму для собак мають вирішальне значення як для виробників кормів для домашніх тварин, так і для власників собак, оскільки власники бажають отримувати якісні корми із приємним смаком, які задовольняють потреби їхніх вихованців у харчуванні. Нині існують два поширених методи оцінки харчових переваг у собак: тест із двома мисками і тест з однією мискою. Найпростішим у виконанні та інтерпретації результатів і, відповідно, найпоширенішим методом є тест із однією мискою (Single-Bowl Test); хоча він і не враховує повною мірою складність процесу годівлі собак, але дозволяє отримати об’єктивне уявлення про шляхи його оптимізації.

Постановка завдання. Проблема підвищення споживання кормів вимагає пошуку інструментів її вивчення, адже смакові якості корму для домашніх тварин залежать насамперед від цих тварин і пов'язані із сенсорними властивостями кормів, такими як аромат, текстура і смак [18].

Виходячи із актуальності визначення оптимальних параметрів годівлі собак, метою дослідження є вивчення споживання кормів супер-преміум класу залежно від статі, живої маси собак, особливостей підготовки корму до згодовування.

Виходячи з мети дослідження, було поставлено такі завдання:

- сформувати групи аналогів для проведення оцінки споживання кормів за методикою Single-Bowl Test;
- визначити відмінності споживчих характеристик різних кормів для сук та кобелів;
- порівняти показники привабливості кормів на різних етапах досліджень;
- порівняти особливості споживання кормів у зв’язку із їхніми температурно-вологісними характеристиками;
- оцінити зв'язок між споживанням різних кормів та одного виду корму із різними температурно-вологісними характеристиками, а також між живою масою і споживанням кормів різних видів.

Корми купували у стандартних упаковках (11-15 кг). Згідно з рекомендаціями виробника добова даванка корму Royal Canin German Shepherd Adult становила 400-420 г на 1 голову для сук та 430-450 г на 1 голову для кобелів. Для корму Nutra Nuggets Performance for Dogs ці показники становили відповідно 390-410 г та 420-440 г [19]. Оцінку споживання корму здійснювали за 5-бальною шкалою (табл.1)

Годівлю проводили індивідуально за схемою латинського квадрата 4 × 4, водночас використовували 4 види раціонів: Royal Canin German Shepherd Adult; Royal Canin German Shepherd Adult, розмочений у теплій воді; Nutra Nuggets Performance for Dogs; Nutra Nuggets Performance for Dogs, розмочений у теплій воді.

Таблиця 1

Шкала оцінки споживання корму[20]

Характеристика відносного споживання корму	Оцінка, балів
Відмінне споживання, собака з видимим задоволенням з'їдає весь корм;	5,0
Добре споживання, собака з'їдає корм, але не відразу;	4,0
Задовільне споживання, собака корм не доїдає, залишаючи 20% корму;	3,0
Погане споживання, собака корм не доїдає, залишаючи більше 50% корму;	2,0
Дуже погане споживання, собака не доїдає корм у кількості понад 70% або взагалі його не їсть	1,0

Вивчення споживання (Palatability) кормів проводили за методикою Single-Bowl Test. Обсяг споживаного корму визначався за різницею між початковим пропонованим обсягом їжі і залишком корму після певного періоду часу (через 15 хвилин). Годівлю проводили двічі за добу і повторювали протягом 5 днів для кожної із чотирьох дієт для усіх груп [17].

Обробку та інтерпретацію результатів дослідження проводили за загальноприйнятними методиками із використанням програми Microsoft Office Excel. Оцінку вірогідності коефіцієнтів кореляції здійснювали за їх критичними значеннями за Пірсоном [21].

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідні групи містили 14 клінічно здорових неспоріднених між собою собак породи німецька вівчарка, усього 8 сук і 6 псів, по 4 суки і 3 кобеля у кожній групі. Дослідні тварини відповідали вимогам до аналогів - особини чорно-рудого окрасу віком від 3 до 8 років, живою масою 29-32 кг у сук і 32-35 кг у кобелів, у стані хорошої вгодованості, які утримувались у вольєрних умовах. Суки не були вагітними або лактуючими, всі кобелі були інтактними. Матеріалом для дослідження послужили сухі повнораціонні корми 2 марок, які найчастіше використовують під час годівлі собак породи німецька вівчарка. Корми купляли та зберігали в оригінальних упаковках. Закупівля кормів відбувалась у зоомагазинах міста Херсон і на центральному продовольчому ринку. Зразки для дослідження брали масою відповідно до ½ денної норми згодовування корму.

Як було зазначено вище, дослідне поголів’я собак було досить однорідним. За даними табл. 2, коефіцієнти варіації для показників живої маси собак становили 2,96-3,92%. Між кобелями та суками різниця становила близько 10,0%, тобто їх можна вважати єдиним масивом досліджень. Натомість показники мінливості

споживання кормів були значно більшими і коливались у межах 5,12-9,97% для кобелів і 6,91-12,60% для сук.

Таблиця 2

Оцінка споживання кормів у різному вигляді для собак різних статей (за сумою балів)

Стать	Жива маса, кг	Вид корму			
		Royal Canin German Shepherd Adult	Royal Canin German Shepherd Adult, розмочений в теплій воді	Nutra Nuggets Performance for Dogs	Nutra Nuggets Performance for Dogs, розмочений в теплій воді
кобелі	33,17 + 0,833	18,67 + 1,444	19,33 + 1,333	20,50 + 0,833	20,83 + 0,889
Cv, %	2,96	9,97	8,45	5,12	6,38
суки	30,50 + 1,000	18,00 + 1,750	20,13 + 2,094	19,75 + 1,750	20,38 + 1,125
Cv, %	3,92	12,60	12,58	11,08	6,91

Смакові переваги кормів можна визначити за тим, з якою охотою їх поїдають собаки. На них впливають різні чинники: запах (найважливіший смаковий фактор), структура, кількість певних живильних речовин у кормі, звичка, температура, яка також може значно впливати на смакові якості. Підігрівання кормів до температури тіла покращує його споживання під час анорексії. Важливою є консистенція корму: більшість собак надає перевагу консервованому корму, оскільки у ньому міститься більше вологи [2].Для вирішення цього питання ми порівняли привабливість споживання як сухих кормів, так і тих самих кормів, але перед згодовуванням замочували їх на 10хвилин у теплій воді.

Для кобелів різниця між споживанням корму в сухому та розмоченому вигляді становила 0,67 балів (або 3,57%), для сук - 2,13 балів (або 11,80%) за кормом Royal Canin German Shepherd Adult. Для корма Nutra Nuggets Performance for Dogs такі показники становили 0,33 бали (1,63%) та 0,63 бали (3,16%) відповідно.

Загалом можна стверджувати, що розмочування кормів теплою водою дійсно підвищувало їхнє споживання на 1,63-11,80%. Найбільш позитивним вплив розмочування був для корма Royal Canin German Shepherd Adult під час годівлі сук (+ 11,80%). Розмочування корму Nutra Nuggets Performance for Dogs майже не впливало на рівень його споживання для собак обох статей.

Виходячи із результатів оцінки споживання кормів у розрізі дослідних груп, усі корми мали добрі оцінки споживання: корма Royal Canin German Shepherd Adult – 3,77-3,96 балів, Nutra Nuggets Performance for Dogs – 4,01-4,11 балів.

Оцінки першої дослідної групи споживання корму Royal Canin German Shepherd Adult групи були дещо меншими, ніж другої, на 6,25-9,85%. Для корму Nutra Nuggets Performance for Dogs відмінності не досягали 3,00% (табл. 3). Таке явище можна пояснити тією обставиною, що все досліджене поголів'я до початку проведення дослідження ми годували традиційними (натуральними) кормами, і тільки після 10-денного перехідного періоду залучали до проведення оцінки споживання кормів у розмоченому вигляді.

Після першого 5-денного етапу Single-Bowl Test ми проводили другий 5-денний етап для вивчення споживання того ж корму без розмочування, після чого

тривав другий 10-денний перехідний період для переводу собак із одного сухого повнораціонного корму на інший у різному вигляді.

Таблиця 3

Оцінка споживання собаками кормів у різному вигляді на різних етапах проведення Single-Bowl Test (за сумою балів)

Назва корму	1 частина	2 частина	Різниця		Разом
			балів	%	
Royal Canin German Shepherd Adult	18,29 + 1,388	19,43 + 1,224	1,14	6,25	18,86 + 1,714
Royal Canin German Shepherd Adult, розмочений у теплій воді	18,86 + 1,837	20,71 + 1,469	1,86	9,85	19,79 + 1,816
Nutra Nuggets Performance for Dogs	19,86 + 1,306	20,29 + 1,388	0,43	2,16	20,07 + 1,367
Nutra Nuggets Performance for Dogs, розмочений у теплій воді	20,29 + 0,898	20,86 + 1,061	0,57	2,82	20,57 + 1,061

Зокрема, собаки на початку другого етапу Single-Bowl Test уже мали більш розвинений досвід споживання сухих повнораціонних кормів.

Тем не менш бальні показники споживання Royal Canin German Shepherd Adult на обох етапах було несуттєво нижчими, ніж для корму Nutra Nuggets Performance for Dogs, хоча загалом між споживанням обох кормів було відмічені високі достовірні показники кореляційного зв'язку (табл. 4). Собаки із найвищими показниками споживання корму певного виду мали високі оцінки споживання (0,692*-0,797**) цього корму у розмоченому вигляді, іншого корму в сухому вигляді (0,712**) або у розмоченому вигляді (0,568-0,717**) або обох кормів у розмоченому вигляді (0,684*).

Проте не відмічено достовірного кореляційного зв'язку між показниками живої маси та оцінки споживання кормів (0,163-0,325). Виходячи із цього, ми можемо стверджувати, що для собак породи німецька вівчарка за утримання аматорами у вольєрних умовах їхня жива маса не впливала на бальні показники споживання кормів жодного виду у будь-якому вигляді.

Висновки. Незважаючи на спільність походження та екстер'єрних ознак, а також схожість за показниками живої маси собак, нами відмічено певну різнорідність за показниками мінливості споживання кормів: їхня величина коливалась у межах 5,12-9,97% для кобелів та 6,91-12,60% для сук. Усі корми мали добрі оцінки споживання: корма Royal Canin German Shepherd Adult – 3,77-3,96 балів, Nutra Nuggets Performance for Dogs – 4,01-4,11 балів.

Розмочування кормів теплою водою підвищувало рівень споживання: для корма Royal Canin German Shepherd Adult перевага становила до 11,80%. Для корма Nutra Nuggets Performance for Dogs розмочування корму майже не впливало на рівень його споживання для собак обох статей, різниця між споживанням сухого і розмоченого корму не перевищувала 2,82%.

Певний вплив на оцінки споживання вчиняв фактор харчової поведінки (у даному випадку - досвід поїдання сухих кормів). Оцінки першої дослідної групи для корма Royal Canin German Shepherd Adult були дещо меншими, ніж другої, на 6,25-9,85%; для корму Nutra Nuggets Performance for Dogs відмінності не досягали 3,00%. Загалом бальні показники споживання Royal Canin German Shepherd Adult на обох етапах були несуттєво нижчими, ніж для корму Nutra Nuggets Performance for Dogs.

Таблиця 4

Оцінка кореляційного зв'язку між показниками сумарної оцінки споживання кормів та живою масою собак

Показник/ вид корму	Royal Canine German Shepherd Adult	Royal Canine German Shepherd Adult, розмочений в теплій воді	Nutra Nuggets Performance for Dogs	Nutra Nuggets Performance for Dogs, розмочений в теплій воді
Жива маса	0,268	0,163	0,333	0,325
Royal Canin German Shepherd Adult	-	0,797**	0,712**	0,717**
Royal Canin German Shepherd Adult, розмочений у теплій воді	0,797**	-	0,568	0,684*
Nutra Nuggets Performance for Dogs	0,712	0,568	-	0,692*
Nutra Nuggets Performance for Dogs, розмочений у теплій воді	0,717**	0,684*	0,692*	-

Примітка. * - P <0,05, ** - P <0,01

Вивчення кореляційного зв'язку показників рівня споживання корму показало, що собаки із найвищими показниками споживання корму певного виду мали високі оцінки споживання (0,692*-0,797**) цього корму у розмоченому вигляді, іншого корму в сухому вигляді (0,712**) або у розмоченому вигляді (0,568-0,717**), або обох кормів у розмоченому вигляді (0,684*). Проте не було відмічено достовірного кореляційного зв'язку між показниками живої маси та оцінки споживання кормів (0,163-0,325).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Deng P, Swanson KS. Companion animals' symposium: Future aspects and perceptions of companion animal nutrition and sustainability. *Journal of Animal Science.* 2015. Vol. 93(3)/ P. 823-34. URL: doi: 10.2527/jas.2014-8520. PMID: 26020861.
2. Lewis L.D.; Morris M.L.; Hand M.S. Criteria for the selection of food for dogs and cats. *Small animal clinical nutrition III.* Topeka, KS: Mark Morris Associates, 1987. URL: http://www.ветеринарная-диетология.рф/kriterii-podbora-korma-dlya-sobak-i-koshek
3. Соболь О. М., Панкєєв С. П. Використання різних типів годівлі собак службових порід в умовах аматорського утримання. *Таврійський науковий вісник.* 2020. Вип. 114. С. 216-224.
4. Aldrich G.C, Koppel K. Pet Food Palatability Evaluation: A Review of Standard Assay Techniques and Interpretation of Results with a Primary Focus on Limitations. *Animals* (Basel). 2015. No 5(1). P. 43-55. URL: doi:10.3390/ani5010043. https://www. ncbi. nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4494336
5. Gomez B.D., Koppel K., Chambers D., Hołda K., Głogowski R., Chambers E. 4th. Acceptability of Dry Dog Food Visual Characteristics by Consumer Segments Based on Overall Liking: a Case Study in Poland. *Animals* (Basel). 2018. No 8(6). P. 79. URL: doi: 10.3390/ani8060079. PMID: 29882890; PMCID: PMC6025449.
6. Alegría-Morán R.A., Guzmán-Pino S.A, Egaña J.I, Muñoz C., Figueroa J. Food Preferences in Dogs: Effect of Dietary Composition and Intrinsic Variables on Diet

Selection. *Animals* (Basel). 2019. Vol. 6, No9 (5). P.219. URL: doi: 10.3390/ani9050219. PMID: 31064159; PMCID: PMC6562821.

7. Patronek G.J, Waters D.J, Glickman L.T. Comparative longevity of pet dogs and humans: implications for gerontology research. *The Journals of Gerontology Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. 1997. Vol. 52(3). P. 171-178. URL: doi: 10.1093/gerona/52a.3.b171. PMID: 9158552. https://pubmed.ncbi. nlm.nih. gov/9158552/

8. Callon M.C, Cargo-Froom C., DeVries T.J., Shoveller A.K. Canine Food Preference Assessment of Animal and Vegetable Ingredient-Based Diets Using Single-Pan Tests and Behavioral Observation. *Frontiers in Veterinary Science* 2017. No 4. P. 154. URL: doi: 10.3389/fvets.2017.00154. PMID: 29043250;

9. Немецкая овчарка. Кормление на различных этапах жизни. URL: https://zooclub.ru/dogs/porod/219.shtml

10. Гаврилин В. А. Немецкая овчарка. Москва : Компания Дельта М, 2001. 96 с.

11. Шкляев А. Н. Немецкая овчарка. Москва : Эксмо, 2013. 144 с.

12. Немецкая овчарка на службе в полиции. URL: https://gdrnemka.ucoz. org /publ/nemeckaja_ovcharka_na_sluzhbe/1-1-0-1

13. Кормление служебной (рабочей) немецкой овчарки. *Ветсистема.* URL: https://vetsystem.ru/sobaki/porody-sobak/porody-sobak-s-opisaniem-i-foto/ nemetskaya-ovcharka /kormlenie-rabochey-nemetskoy-ovcharki/

14. Особенности кормления собак породы немецкая овчарка. URL: https://www.zooapteka.kiev.ua/articles/osobennosti_kormleniya_sobak_porody_ nemeckaya_ovch/

15. Кормление немецкой овчарки. *В мире собак.* URL: https://v-mire-sobak.ru › kormlenie-nemeckoj-ovcharki 16 мар. 2016 г

16. Рассел Дж. Немецкая овчарка. Москва : VSD, 2012. 143 с.

17. Fox J. B. Understanding the science behind pet food palatability. *Pet Food Processing*. 2019. Vol. 2, Is. 1. URL: https://www.petfoodprocessing.net /articles/13789-understanding-the-science-behind-pet-food-palatability

18. Koppel K. Sensory analysis of pet foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2014. Vol. 94(11). P. 2148-53. URL: doi: 10.1002/jsfa.6597. PMID: 24497160. doi: 10.1002/jsfa.6597.

19. Royal Canin German Shepherd Adult для немецких овчарок. URL: https://zoomagazin.dp.ua/product/royal-canin-german-shepherd-adult dlya-nemetskih-ovcharok-starshe-15-mesyatsev-3-

20. Прохорова А. И, Абрезанова Ю. А., Федосова В. С. Оценка поедаемости собаками породы немецкая овчарка сухих кормов, скармливаемых разными способами в условиях вольерного содержания. *Современные инновации.* 2019. № 1 (29). С. 8-10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-poedaemosti-sobakami-porody-nemetska ya-ovcharka-suhih-kormov-skarmlivaemyh-raznymi-sposobami

21. Критические значения коэффициента корреляции rxy Пирсона. *Корреляция.* URL: https://psy-diplom.ru/correlation/critical-values-of-coefficients/

МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

MELIORATION AND SOIL FERTILITY

УДК 631.423:631.81
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.31

ЗМІНА ФОСФОРНО-КАЛІЙНОГО РЕЖИМУ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО СУПІЩАНОГО ҐРУНТУ ПІД ХМЕЛЕНАСАДЖЕННЯМИ ЗА РІЗНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ

Залевський Р.А. *– к.с.-г.н., викладач вищої категорії,*
завідувач відділення агрономії,
Житомирський агротехнічний фаховий коледж
Ільїнський Ю.М. *– к.с.-г.н., викладач спеціальних дисциплін*
кафедри агрономії та лісового господарства,
Житомирський агротехнічний фаховий коледж
Пасічник І.О. *– к.с.-г.н.,*
викладач спеціальних дисциплін кафедри агрономії та лісового господарства,
Житомирський агротехнічний фаховий коледж

Викладено результати досліджень поживного режиму дерново-підзолистого супіщаного ґрунту під хмеленасадженнями за впливу різних систем удобрення та способів основного обробітку. Найефективнішою щодо змін фосфорно-калійного режиму ґрунту виявилась органо-мінеральна система удобрення (40 т / га гною + $N_{180}P_{60}K_{200}$), як за полицевого, так і за безполицевого обробітку ґрунту. Відповідно, вміст рухомого фосфору становив 150–566 мг / кг, що у відсотковому відношенні на 35,1–57,6% вище за вихідні дані, а обмінного калію – 134–281 мг / кг або 97,0–162,8%. Зростання показників на варіантах із мінеральним фоном і сидерально-мінеральною системою удобрення суттєво відрізнялися інтенсивністю – 23,5–37,2% та 11,8–46,6% за фосфором, 44,5–110,1% і 68,4–127,8% за калієм. Результати досліджень дають підстави вважати, що за систематичного застосування добрив із високозабезпечених агрофонів навіть у незначних кількостях як для культури хмелю підвищення вмісту рухомого фосфору в кореневмісному шарі й нижче за профілем ґрунту поступово зростатиме. Необхідно також відзначити порівняно невисокі, зважаючи на локальне внесення K_{200}, темпи зростання вмісту рухомого калію в ґрунті. Це очевидно пов'язано зі значним виносом такого елементу рослинами хмелю, проходженням обмінних реакцій у ґрунтовому розчині, а також його посиленою міграційною здатністю, яка підтверджується високим рівнем зростання вмісту K_2O в 40–60 см шарі ґрунту. Контрольні варіанти без внесення добрив закономірно продемонстрували зниження ґрунтових запасів. Так, за рухомими формами фосфору воно склало 57–78 мг / кг, а за калієм – 9–50 мг / кг. Незважаючи на це, вміст фосфатів залишився в межах середньої забезпеченості. З огляду на незначну зміну вмісту обмінних форм калію в нижніх шарах – 9–22 мг або 16,4–25,9%, а також суттєвий винос елементу з урожаєм і процеси міграції вниз за профілем, можна припустити, що вона набула близького до мінімального рівноважного стану для дерново-підзолистого супіщаного ґрунту.

Ключові слова: *фосфор, калій, родючість ґрунту, система удобрення, способи обробітку ґрунту.*

Zalevskiy R.A., Ilinskiy U.M., Pasichnyk I.O. Change of phosphorus-potassium state of sod-podzol sandy loam soil under hop plantations under different growing practices

The paper presents the study results of the nutritional regime of sod-podzol sandy loam soil under hop plantations under different fertilizer systems and techniques of primary soil cultivation. The mineral-organic fertilizer system (40 t / ha of manure + $N_{180}P_{60}K_{200}$) appeared to be the most effective as to the changes of phosphorus-potassium state of soil both under deep tillage and low till. The content of active phosphorus equaled 150–566 mg / kg (by 35.1–57.6% higher as compared with benchmark data), and the content of active potassium equaled 134–281 mg / kg (97,0–162,8%, respectively). An increase in figures in the variants with minerals and green-manured-mineral fertilizer system differed significantly in the intensity – 23.5–37.2% and 11.8–46.6% as to phosphorus, 44.5–110.1% and 68.4–127.8% as to potassium. The results of the study suggest that under the systematic use of fertilizers on fertile agricultural backgrounds, even in small amounts (like for hop culture), the active phosphorus content in a root layer and down the soil profile will gradually increase. It should be mentioned that the increase rate of the amount of active potassium in the soil was not high, considering K_{200} local treatment. Evidently, it is connected with a significant removal of this element by hop plants, with exchange reactions in soil solution as well as with its enhanced penetration capability, which is proved by a high level of increase of K_2O content in the 40-60cm layer of soil. Control variants without fertilizers treatment have manifested the decrease in soil supply. Accordingly, it amounts to 57–78 mg / kg as to the active forms of phosphorus, and 9–50 mg / kg as to potassium. In spite of that, the phosphates content was within average level. Considering an insignificant change in the content of the exchange forms of potassium in lower layers (9–22 mg or 16.4–25.9%), as well as a significant removal of the element during gathering the harvest, and the penetration processes down the soil profile, we may assume that the average level of potassium reached the near-minimum balanced state for sod-podzol sandy loam soil.

Key words: *phosphorus, potassium, soil fertility, fertilizer system, techniques of soil cultivation.*

Постановка проблеми. Одним з основних чинників, що визначають рівень урожайності, є забезпеченість рослин головними елементами живлення. Процеси росту й розвитку рослин хмелю, засвоєння та винос ними елементів живлення залежать головно від біологічних особливостей сорту, метеорологічних умов, фізико-хімічні властивостей, вмісту поживних речовин і гумусу в ґрунті, а також доз внесення органічних і мінеральних добрив.

За своєю генезою дерново-середньопідзолистий супіщаний ґрунт характеризується незадовільним азотним і фосфатно-калійними поживними потенціалами, що зумовлює низький рівень родючості, негативно впливає на ріст і розвиток рослин і, відповідно, на кількісні та якісні показники врожаю хмелю. Тому вивчення поживного режиму в агроекосистемі монокультури хмеленасаджень, а особливо побудованих на основі вдосконалених елементів технології вирощування, що є альтернативою традиційним, мають теоретичний і практичний інтерес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Довготривале використання ґрунтів під монокультурою хмелю змінює їх агроекологічний стан. Так, вміст рухомого фосфору в ґрунті, за систематичного внесення добрив зростає. Завдяки невисокій міграційній здатності та більшій стабільності, рухомі фосфати можна розглядати як надійний показник окультуреності ґрунту [12; 16]. Існують дані, що доступність рослинам ґрунтових фосфатів, кількість їх споживання, а відповідно, і позитивний ефект у значній мірі обумовлений реакцією ґрунтового середовища, вмістом органічної речовини, станом ґрунтового поглинального комплексу, режимом зволоження, температурою ґрунту та іншими факторами [7; 9; 12; 16]. Проте для кожної культури існує специфічна зона оптимального вмісту, що обумовлена взаємним впливом супутніх властивостей ґрунту. Більшість польових культур на супіщаних відмінах дерново-підзолистих ґрунтів відчутно реагують на фосфорні добрива тільки при фосфатній ємності (за Кірсановим) до 110–150 мг P_2O_5 на кг

ґрунту [9; 14]. Хміль як культура, що формує значну біомасу, споживає елементи живлення у великій кількості і, відповідно, потребує більш інтенсивного удобрення, тому і оптимальні нормативи їх вмісту в ґрунті інші. Встановлена область оптимуму вмісту рухомого фосфору в прикореневій зоні (на відстані 30–35 см від осі ряду) на ґрунтах легкого гранулометричного складу коливається від 210 до 400 мг (0–20 см) до 110–300 мг / кг ґрунту (20–40 см). Високою вважається забезпеченість при 410–500 і 310–400 мг / кг ґрунту [2; 3; 6]. Згідно галузевих рекомендацій, відповідно до середнього рівня забезпеченості і запланованої врожайності вище 2,0 т / га рекомендується вносити близько 120–150 кг фосфорних добрив у діючій речовині [3; 5; 6].

Що стосується калійного режиму дерново-підзолистих ґрунтів, то слід зазначити, якщо його оптимальний рівень для живлення більшості польових сільськогосподарських культур становить 120–240 мг обмінних форм на кг ґрунту (за Кірсановим) [9; 11]. Регулювання калійного режиму в ґрунтах легкого гранулометричного складу має свої особливості, за існуючими даними, поведінка і перетворення калію залежать насамперед від кількості і якості органічної маси, мулистої та глинистої фракцій. Хміль відноситься до культур, які споживають цей елемент у значній кількості, його винос складає 66,4–78,6 кг на 1 т шишок, або 83,0–235,0 кг / га [3; 8]. Відповідно, для нормального росту і розвитку рослин хмелю на ґрунтах легкого гранулометричного складу встановлено середні показники вмісту обмінного калію на рівні 210–400 мг на кг ґрунту в орному горизонті і 110–200 мг у шарі 20–40 см [6].

Постановка завдання. Метою досліджень було з'ясування впливу довготривалого систематичного застосування різних складових технології вирощування хмелю на родючість дерново-підзолистого супіщаного ґрунту під хмелешпалерою в зоні Полісся.

Об'єктом досліджень був процес змін показників поживного режиму дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту залежно від агротехнологічних прийомів вирощування хмелю. Польові дослідження проводили у 2013–2017 рр. на території хмелеплантації № 221 Інституту сільського господарства Полісся Національної академії аграрних наук із характерними для зони Полісся ґрунтово-кліматичними умовами.

Ґрунт дослідних ділянок дерново-середньопідзолистий супіщаний з вмістом гумусу в орному шарі 1,23–1,28%, $pH_{сол.}$ 6,4–6,5, гідролітична кислотність 0,98–1,06 мг-екв. / 100 г ґрунту, сума увібраних основ 7,6–8,2 мг-екв. / 100 г ґрунту, вмісту азоту що легко гідролізується 54–57 мг, рухомого фосфору 350–399 мг, обмінного калію 116–137 мг на кг ґрунту. Згідно встановлених параметрів забезпеченості ґрунту основними елементами живлення для хмеленасаджень на ґрунтах легкого гранулометричного складу, вміст азоту і калію низький, фосфору високий. Високий фосфатний рівень є штучним, що викликано застосуванням високих доз мінеральних добрив під культуру хмелю в попередні роки експлуатації хмелешпалери. Фізико-хімічні властивості ґрунту сформувались під впливом вапнування ґрунту дослідних ділянок, за два роки до закладання досліду.

Дослідження проводилися із середньостиглим сортом ароматичної групи – Слов'янка. Агротехніка та догляд за рослинами загальноприйняті. Схемою досліду передбачалось вивчення двох способів основного обробітку ґрунту – полицевого (оранка міжрядь на глибину 18–20 см) та безполицевого (чизельне розпушування на глибину 18–20 см) на фоні чотирьох варіантів удобрення:

1) без добрив;

2) $N_{180}P_{60}K_{200}$;
3) гній 40 т / га + $N_{180}P_{60}K_{200}$;
4) сидерат + $N_{180}P_{60}K_{200}$.

Основне внесення мінеральних добрив проводили ранньою весною локальним способом, в борозни з обох боків і на віддалі 30–35 см від центру ряду рослин на глибину 12–14 см. Протягом вегетації проводилося два підживлення по N_{50} – перше у фазу інтенсивного росту рослин (I–II декади червня), друге під час цвітіння (II декада липня). Органічні добрива застосовувалися у вигляді напівперепрілого підстилкового гною разом з основним внесенням мінеральних, а якості сидеральної культури використовувався люпин вузьколистий, що висівався навесні в міжряддях.

Для визначення рівня зміни показників поживного режиму ґрунту відбирали змішані зразки з шарів ґрунту 0–20; 21–40; 41–60 см, поділянково за схемою досліду, уздовж рядів хмелю на відстані 30–35 см від осі, згідно з ДСТУ 7030: 2009. Аналізи зразків ґрунту та розрахунки проводилися відповідно прописів спеціальних методик: рухомий фосфор (фотоколориметрично) і обмінний калій (полум'яна фотометрія) – за Кірсановим (ДСТУ 4405:2005 в модифікації ННЦІГА).

Виклад основного матеріалу дослідження. За даними агрохімічного обстеження ґрунту дослідних ділянок, початковий уміст рухомих форм фосфору коливався в межах середньої та високої забезпеченості – 288–399 мг у шарі 0–20 см і 131–294 мг / кг ґрунту в шарі 20–40 см. Відповідно до рівня забезпеченості ґрунту, на удобрених варіантах було заплановано й проводилось тільки компенсаційне внесення мінеральних фосфатів – 60 кг / га д.р.

Результати досліджень свідчать, що на контрольних варіантах без застосування добрив, спостерігались суттєві зміни фосфорного режиму 0–60 см шару ґрунту, незалежно від технології обробітку ґрунту. Так, вміст рухомих форм зменшився порівняно з початковими показниками на 57–78 мг / кг (19,7–43,8%) при оранці і на 57–75 мг / кг (19,4–42,5%) за безполицевого обробітку (табл. 1).

Незважаючи на порівняно незначну, як для насаджень хмелю, дозу внесення фосфорних добрив, агрохімічне обстеження дослідних ділянок по закінченню досліджень, свідчить про значні зміни вмісту рухомого фосфору в ґрунті внаслідок впливу різних систем удобрення, а також, менш суттєві – від способів його основного обробітку. Так, від використання мінерального фону $N_{180}P_{60}K_{200}$ за оранки вміст рухомих форм в 0–60 см профілі ґрунту, залежно від шару, збільшився від 33 до 89 мг/кг (23,5–36,7%), а за безполицевого обробітку від 29 до 117 мг / кг (27,6–37,2 %). Більш суттєві зміни відбуваються від сумісної дії мінеральних добрив і гною. Збільшення відповідно сягали 39–160 мг / кг (35,1–57,6%) та 47–192 мг / кг (40,9–55,0%). Використання сидерації міжрядь люпином вузьколистим на мінеральному фоні також сприяло підвищенню рівня вмісту рухомого фосфору в різних шарах ґрунту в межах від 20 до 108 мг / кг (18,5–31,0%) за умов оранки, і від 15 до 163 мг / кг (11,8–46,6%) за умов безполицевого обробітку.

Необхідно відмітити, що суттєве підвищення вмісту P_2O_5 відбувалося не тільки в орному шарі, а і на глибині 20–40, 40–60 см, що можна пояснити дещо більшою фізичною рухомістю фосфору по профілю ґрунту легкого гранулометричного складу в результаті високої концентрації цього елементу в прикореневій зоні внаслідок щорічного локального внесення.

Таблиця 1

Розподіл вмісту рухомого фосфору й обмінного калію в 0–60 см шарі ґрунту залежно від систем удобрення та обробітку ґрунту, мг / кг

Варіанти досліду	Горизонт	P_2O_5				K_2O			
		2013	2017	відхилення ±		2013	2017	відхилення ±	
				мг	%			мг	%
Полицевий обробіток ґрунту									
без добрив (контроль)	0-20	380	305	-75	-19,7	137	87	-50	-36,5
	20-40	233	155	-78	-33,5	85	63	-22	-25,9
	40-60	130	73	-57	-43,8	55	46	-9	-16,4
$N_{180}P_{60}K_{200}$ – фон	0-20	379	468	+89	+23,5	119	172	+53	+44,5
	20-40	197	264	+67	+34,0	87	148	+61	+70,1
	40-60	90	123	+33	+36,7	48	95	+47	+97,9
гній 40 т/га + фон	0-20	393	553	+160	+40,7	134	264	+130	+97,0
	20-40	203	320	+117	+57,6	93	191	+98	+105,4
	40-60	111	150	+39	+35,1	51	134	+83	+162,8
сидерат + фон	0-20	399	507	+108	+27,1	117	197	+80	+68,4
	20-40	213	279	+66	+31,0	91	171	+80	+87,9
	40-60	108	128	+20	+18,5	53	112	+59	+111,3
Безполицевий обробіток ґрунту									
без добрив (контроль)	0-20	356	287	-69	-19,4	122	84	-38	-31,1
	20-40	294	219	-75	-25,5	71	66	-5	-7,0
	40-60	134	77	-57	-42,5	52	44	-8	-15,4
$N_{180}P_{60}K_{200}$ – фон	0-20	354	471	+117	+33,1	116	203	+87	+75,0
	20-40	250	343	+93	+37,2	69	145	+76	+110,1
	40-60	105	134	+29	+27,6	54	109	+55	+101,9
гній 40 т/га + фон	0-20	374	566	+192	+51,3	125	281	+156	+124,8
	20-40	273	423	+150	+55,0	78	189	+111	+142,3
	40-60	115	162	+47	+40,9	53	139	+86	+162,3
сидерат + фон	0-20	350	513	+163	+46,6	127	245	+118	+92,9
	20-40	286	378	+92	+32,2	74	165	+91	+123,0
	40-60	127	142	+15	+11,8	54	123	+69	+127,8
$НІР_{0,5}$ (А/В)	0-20	25,7 (12,9/18,2)				10,7 (5,3/7,5)			
	20-40	20,5 (10,3/14,5)				7,6 (3,8/5,4)			
	40-60	13,7 (6,8/9,7)				5,1 (2,6/3,6)			

У підтвердження такої думки свідчать дослідження закономірності міграції фосфору, при порівнянні локального і розкидного способів внесення мінеральних добрив під хміль [4].

Також, аналізуючи показники фосфорного режиму ґрунту на удобрених варіантах, слід підкреслити неадекватну їх зміну, адже доза мінеральних добрив була знижена, а отже, інтенсивне підвищення вмісту рухомих форм P_2O_5 свідчить, що наявні в ґрунті резерви живлення не були використані. Відповідно до існуючих наукових даних [7; 9; 11; 12; 15; 17], подібні зміни могли відбутися внаслідок створення сприятливих ґрунтових умов для переходу та знаходження елементу в рухомому стані. Цьому сприяла реакція ґрунтового розчину (pH близька до нейтральної), а також, систематичне внесення азотних, калійних і додатково органічних добрив, що в різній мірі підтримують та поповнюють вміст рухомих форм, або стимулюють процес переходу їх з важкодоступних форм ґрунту.

Неоднозначним у даний час є і питання щодо впливу технології основного обробітку ґрунту на накопичення та розподіл рухомого фосфору по профілю. У культурі хмелю воно взагалі не вивчалось. Проте дане питання не є актуальним для багаторічної культури хмелю, так як її технологія вирощування зовсім інша і навпаки, передбачає саме диференціацію ТА концентрацію елементів живлення у ґрунті та наближення їх до основної маси коренів. По друге, основний обробіток, що проводиться в міжрядді, в таких умовах може впливати лише на розширення зони концентрації елементів живлення внаслідок механічного перемішування ґрунту. Наші дослідження є тому підтвердженням, спостерігається незначна перевага безполицевого рихлення у підвищенні концентрації поживної речовини добрив у зоні їх внесення та вниз по профілю.

На відміну від показників забезпеченості рухомими формами фосфатів за встановленими оптимальними параметрами для дерново-підзолистого супіщаного ґрунту під хмеленасадженнями, вміст обмінного калію в орному шарі дослідних ділянок на початку досліджень був низьким 116–137 мг / кг ґрунту Й різко знижувався з глибиною. Внесення добрив на всіх варіантах дозволило підвищити його вміст до нормативних показників, згідно вимог культури. Проте слід зазначити, що лише на варіантах, де елемент надходив у ґрунт з мінеральними Й органічними добривами, калійний режим ґрунту відповідає рівню, за якого можливо отримати високу продуктивність хмеленасаджень.

Необхідно також відмітити порівняно невисокі, зважаючи на локальне внесення K_{200}, темпи зростання умісту рухомого калію в ґрунті. Це очевидно пов'язано із значним виносом даного елементу рослинами хмелю, проходженням обмінних реакцій в ґрунтовому розчині і між колоїдами ґрунту, а також у зв'язку із його посиленою міграційною здатністю. Тобто, підтверджується думка [9; 13], що спроба швидко забезпечити надійний калійний режим на легких ґрунтах шляхом застосування підвищених доз мінеральних добрив не завжди дає бажані результати. Також відомо, що в умовах довготривалого беззмінного парування дерново-підзолистого ґрунту, або за просапної монокультури, калій рухається в особливо значних кількостях як із орного так і з підорного шару [9; 14; 13].

Отже, при внесенні виключно мінеральних добрив під хміль ($N_{180}P_{60}K_{200}$) та за умов застосування оранки в якості основного обробітку ґрунту, вміст обмінного калію в 0–60 см профілі, залежно від шару, збільшився на 47–61 мг / кг (44,5–97,9%), а за безполицевого обробітку – 55–87 мг / кг (75,0–110,1%). Як вже було відзначено, найбільш суттєві зміни відбулися від застосування органо-мінеральних систем удобрення, що можна пояснити додатковим надходженням елементу з гноєм, або біомасою люпину. Так, на фоні оранки підвищення склало 59–130 мг / кг (68,4–162,8%), а на фоні безполицевого обробітку 69–156 мг / кг (92,9–142,3%). Слід зауважити, що застосування сидерації суттєво поступалося внесенню гною за кількістю накопичення у ґрунті рухомих форм калію. Залежно від способу основного обробітку в різних шарах ґрунту воно було меншим на 17,5–34,5%, відносно початкових значень.

Результати аналізу показників калійного стану ґрунту на контрольних варіантах досліду, де добрива не застосовувались, свідчать, що найбільш суттєве зниження показників відбулося в орному шарі, максимально проявляючись на фоні оранки – 50 мг / кг, або 36,5%. З огляду на незначну зміну умісту обмінних форм калію в нижніх шарах 5–22 мг, або 7,0–25,9%, а також зважаючи на значний винос елементу з врожаєм та процеси міграції вниз по профілю, можна припустити, що вона набула близького до мінімального рівноважного стану для

дерново-підзолистого супіщаного ґрунту. Цим підтверджується думка про динамічну рівновагу характерну для різних форм калію в ґрунті. Тобто, зміни вмісту однієї із форм здійснюють вплив на інші і, таким чином, в живленні рослин приймають участь всі форми поживного елементу [9; 11].

Аналізуючи дію систем удобрення хмелю в наших дослідженнях, необхідно відмітити позитивний вплив систематичного обробітку без обертання скиби на вміст обмінного калію як в орному шарі ґрунту так і нижче по профілю. При близьких початкових показниках, об'єми накопичення обмінних форм даного елементу живлення в досліджуваних шарах ґрунту було дещо вищими.

Висновки і пропозиції. Найбільш ефективним заходом, що покращує фосфорно-калійний поживний режим дерново-підзолистого супіщаного ґрунту є застосування органо-мінеральних систем удобрення хмелю. Внесення гною та незначних доз фосфорних добрив (60 кг д.р.) протягом чотирьох років, на фоні середнього і високого рівня забезпеченості ґрунту, призводять до подальшого підвищення умісту рухомих форм елементу в 0–60 см шарі на (11,8–57,6%), тобто досягається рівень дуже високої забезпеченості незалежно від способу основного обробітку ґрунту. Зміна показників калійної стану під впливом удобрення проходила інтенсивно зважаючи на невисокі вихідні показники вмісту та високу дозу внесення калійних добрив. Зміни відбулися від дуже низького і низького рівня забезпеченості до середнього, з максимумом приросту обмінного калію в 0–60 см профілі ґрунту за сукупного використання мінеральних добрив і гною на фоні безполицевого обробітку – 47–192 мг / кг (40,9–55,0%) залежно від шару. Порівняльний аналіз впливу на поживний режим ґрунту органічних добрив у вигляді напівперепрілого підстилкового гною і як його альтернативи, зеленої маси люпину вузьколистого отриманої при сидерації міжрядь, показує, що внесення гною ефективніше по накопиченню фосфору на 15,1–68,1%, а по калію на 18,0–38,5%. Проте необхідно відмітити, що на відміну гною, органічна маса сидерату біогенного походження і не потребує значних витрат на застосування. Окрім того, збагачення ґрунтового профілю відбувається за рахунок вже наявних в ґрунті, а не залучених із зовні елементів живлення. Процес погіршення поживного режиму за відсутності добрив, відбувається незалежно від способу обробітку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гамкало З.Г. Роль активної фази органічної речовини ґрунту в регулюванні доступності калію у симбіотрофному комплексі ґрунт – рослина. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2007. Вип. 3 (39). Ч. 1. С. 230–235.
2. Годований А.О. Агроекологічна оцінка використання добрив під хміль. *Хмелярство.* 1996. № 18. С. 50–59.
3. Годований А.О., Колос Б.А., Москальчук М.И. Баланс питательных веществ в почве под хмелевыми плантациями в длительном стационарном опыте с удобрениями. *Хмелярство.* 1990. № 12. С. 18–23.
4. Годований А.О., Ющенко В.М., Вербицький В.І. Вплив локального внесення нітроамофоски під хміль на міграцію елементів живлення із місця їх внесення по профілю ґрунту. *Хмелярство.* 1991. № 13. С. 36–38.
5. Годований А.О., Ющенко В.М., Вержбицький В.І. Вплив тривалого застосування мінеральних добрив на продуктивність хмелю і агрохімічні властивості дерново-підзолистого ґрунту під хмільниками на Поліссі. *Хмелярство.* 1992. № 14. С. 26–28.

6. Годованый А.А., Ляшенко Н.И., Колос Б.А. Установление уровней обеспеченности почв питательными веществами и норм удобрений под хмель. *Хмелеводство.* 1983. № 5. С. 18–22.

7. Канівець В.Ц., Толмакова Л.М., Пищур І.М. Шляхи мікробіологічної мобілізації фосфатів у ґрунтах. *Ґрунтознавство.* 2006. Т. 7. № 3–4. С. 118–122.

8. Колос Г.Е., Москальчук Н.И. Листовая диагностика минерального питания хмеля. *Хмелеводство.* 1989. № 11. С. 16–18.

9. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. Москва : Агропромиздат, 1990. 219 с.

10. Ляшенко Н.И., Михайлов Н.Г., Рудык Р.И. Физиология и биохимия хмеля. Житомир: Полисся, 2004. 408 с.

11. Мазур Г.А. Відновлення та регулювання родючості легких ґрунтів. Київ : Аграрна наука, 2008. 300 с.

12. Носко Б.С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. Киев : Урожай, 1990. 224 с.

13. Пчелкин В.У. Почвенный калий и калийные удобрения. Москва : Колос, 1966. 336 с.

14. Христенко А.О., Копоть Н.П., Шаповалова В.С. Динаміка значень основних показників фосфатного режиму ґрунтів за екстенсивного та інтенсивного використання. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2003. Вип. 64. С. 16–19.

15. Du Ch., Lei M., Zhou J., Wang H., Chen X., Yang Y. Effect of long-term fertilization on the transformations of water-extractable phosphorus in a fluvo-aquic soil. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 2011. V. 174. Issue 1. P. 20–27.

16. Encyclopedia of Soils in the Environment. *Phosphorus in soils* : overview / J.T. Sims, P.A. Vadas ; University of Delaware, Newark, USA. Elsevier Ltd, 2005. P. 202–210.

17. Wickramatilake A., Kouno K., Nagaoka T. Compost amendment enhances the biological properties of Andosols and improves phosphorus utilization from added rock phosphate. *Soil Science & Plant Nutrition*. 2010. V. 56. Issue 4. S. 607–616.

УДК 504.064.38+626.8
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.32

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ ТА АГРОГІДРОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ

Чушкіна І.В. *– к.т.н.,*
старший викладач кафедри цивільної інженерії,
технологій будівництва і захисту довкілля,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Максимова Н.М. *– к.т.н.,*
доцент кафедри екології та економіки довкілля,
Товариство з обмеженою відповідальністю
«Технічний університет "Метінвест Політехніка"»
Орлінська О.В. *– д.геол.н.,*
професор кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Коваленко В.В. *– к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри водогосподарської інженерії,*
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Мета *роботи - дослідження залежності між агрогідрологічними та електрофізичними властивостями ґрунтів та оцінювання можливості їх застосування в якості підґрунтя експрес-діагностики сільськогосподарських угідь.*

Методика дослідження *полягає у застосуванні методів вимірювання агрогідрологічних та електрофізичних властивостей ґрунтів. За допомогою двоелектродної установки встановлювали електричний опір проб ґрунту за раніше визначеними вологістю і температурою. Вологість визначали термостатно-ваговим методом. Якість зрошувальної води оцінювали за вимогами національного стандарту України ДСТУ 2730:2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії».*

Результати дослідження*. Виконано дослідження залежності електрофізичних властивостей ґрунту від його агрогідрологічних властивостей. Унаслідок проведення експериментального дослідження отримано залежність від температури, вологості та концентрації добрив електричного опору проб ґрунтів, відібраних у Магдалинівському районі Дніпропетровської області. Встановлено, що для всіх залежностей характерною областю зміни електричного опору є зона зі значеннями 2-4 МОм.м, яка відповідає найсприятливішим умовам для розвитку рослин, а саме температурі ґрунту + 27-33°С, вологості 17-22%, концентрації добрив $N_{15}P_{15}K_{15}$ - 0,445-0,545г/дм^3. Показано принципову можливість застосування цього методу для експрес-визначення вологості і засоленості ґрунтів. Виявлена можливість подальшого застосування двоелектродної установки задля експрес-виявлення додаткових точок спостереження під час діагностування технічного стану гідротехнічних споруд сільськогосподарського призначення комплексом геофізичних методів природного електромагнітного поля Землі та вертикального електричного зондування за умови відсутності попереднього поливу родючих ґрунтів сільськогосподарських угідь вологістю до 20%.*

Наукова новизна. *Установлено діапазон вологості і температури ґрунтового покриву, який обмежує можливість застосування експрес-контролю вологості ґрунтів сільськогосподарського призначення за допомогою двоелектродної установки.*

Практичне значення. *Встановлено оптимальні умови для застосування двоелектродної установки для експрес-виявлення точок зйомки методом вертикального електричного зондування під час діагностування технічного стану гідротехнічних споруд сільськогосподарського призначення.*

Ключові слова: *електричний опір, вертикальне електричне зондування, вологість, температура, ґрунти, засоленість ґрунтів.*

Chushkina I.V., Maksymova N.M., Orlinska O.V., Kovalenko V.V. Investigation of electrophysical and agrohydrological properties of soils

Goal. *Investigate the mineral composition of coal sludge and determine its effect on the properties, structural bonds and structure of dispersed systems from them.*

The research technique consists in the application of methods for measuring the structural and mechanical properties of dispersed systems. To assess the characteristics of the mechanical properties of structured dispersed systems, the most rational methods are to determine their deformation properties: strength - ultimate shear stress, modulus of elasticity and relaxation characteristics. Macroscopic and optical methods were used to study the mineral composition of sludges from coal concentrators.

Results of the research. *The study of coal industry waste as dispersed systems is performed. The factors and structured structure that influence the technological processes in the processing of coal sludge and the application of the method of electrokinetic lumping are analyzed. The mineral composition of waste - dispersed systems is determined. It is established that the main factors determining the structural and rheological properties of dispersed systems include: adhesion force in the contacts between particles, coordination number, concentration of the dispersed phase in the dispersion medium, dispersion and particle size distribution. It is proved that the main factor that determines the interaction of dispersed systems is the presence of adsorption balls of surfactants.*

Scientific novelty. *An inseparable connection between dispersed systems and surface phenomena, as well as the kinetics of electrochemical processes on interfacial surfaces, microheterogeneity, sorption and ion exchange processes in ultramicroporous systems have been established.*

Practical meaning. *Technological parameters of processes and ways of perspective treatment of wastes of coal concentrators as dispersed systems at their processing and use as additional power resources are substantiated.*

Key words: *dispersed systems, structural connections, waste, coal industry, processing, technological solutions, physical and mechanical properties, mineral composition.*

Вступ. Діагностування технічного стану гідротехнічних споруд (ГТС) різного призначення, зокрема таких, як регулюючі басейни і магістральні канали зрошувальних систем, дамби ставків-накопичувачів і хвостосховищ тощо, за допомогою комплексу геофізичних методів природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) та вертикального електричного зондування (ВЕЗ) розглядалося детально у попередніх роботах [1]. Польова зйомка ГТС комплексом геофізичних методів передбачає локалізацію порушення цілісності, замочування чи нехарактерних екстремумів різного напруженого стану ґрунтових масивів за допомогою «якісного» методу ПІЕМПЗ із подальшим виконанням деталізації параметрів, зокрема глибини залягання ділянок порушення, шляхом встановлення точок спостереження ВЕЗ.

У більшості випадків польова зйомка ГТС сільськогосподарського призначення комплексом геофізичних методів здійснюється в заповненому та в незаповненому станах. Зйомка ПІЕМПЗ на укосах регулюючих басейнів та магістральних каналів крутизною 30-45° зазвичай не виконується. За даними польової зйомки будуються карти щільності потоку імпульсів ПІЕМПЗ, на підставі інтерпретації яких уточнюється місце розташування точок спостереження ВЕЗ. Останній геофізичний метод відноситься до «кількісних» і є більш витратним за трудовитратами та матеріальними ресурсами, тому зменшення кількості точок спостережень ВЕЗ є пріоритетним науково-практичним завданням під час діагностування технічного стану ГТС сільськогосподарського призначення, фінансування огляду яких чи провадження ремонтно-відновлювальних робіт є незначним.

З метою експрес-локалізації ділянок підвищеного зволоження зовнішніх укосів ґрунтових ГТС, які зазвичай одерновуються багаторічними травами, та підніжжя споруд, яке у більшості випадків представлене сільськогосподарськими угіддями, розглянемо можливість застосування двоелектродної установки, орієнтованої на вимірювання електричного опору (провідності) ґрунтів.

Метою роботи є дослідження залежності електрофізичних властивостей родючих ґрунтів від їхніх агрогідрологічних властивостей задля обґрунтування можливості застосування двоелектродної установки з виміру електричного опору ґрунтів для подальшого уточнення місця розташування точок спостереження ВЕЗ під час оперативної діагностики технічного стану ГТС сільськогосподарського призначення за допомогою комплексу геофізичних методів ПІЕМПЗ і ВЕЗ.

Постановка задачі і методика дослідження. Вода впливає на ґрунтоутворюючий процес, зумовлюючи істотні зміни фізичного стану ґрунту, сольового і повітряного режимів, теплових властивостей, хімічних і мікробіологічних процесів, темпів накопичення і розкладання органічних речовин у ґрунті.

Найточнішим методом визначення якості ґрунту, зокрема таких показників, як вологість, хімічний та органічний склад, є трудомісткі лабораторні методи. Такі аналізи зазвичай проводять на початку і в кінці поливного періоду. Але показники вологості і засоленості ґрунту бажано перевіряти частіше, тому що вони прямо впливають на врожайність і якість врожаю [2-9].

Методи визначення вологості і температури ґрунту поділяються на прямі (термостатно-ваговий, або термогравіметричний метод) і непрямі (опосередковані методи), засновані на вимірюванні фізичних властивостей ґрунтів, які певною мірою залежать від їхньої вологості. За даними Українського гідрометеорологічного інституту, поширені такі непрямі методи і засоби визначення та експрес-вимірювання вологості і температури ґрунту: нейтронний вологомір ВНП-1, прилад “Агротестер”, вимірювач параметрів ґрунтів ВПҐ-1 (ИПП-1), вимірювач параметрів ґрунтів ВПҐ-4ц, стаціонарний датчик вологості ґрунту корпорації Sutron (США), надвисокочастотний вологомір ґрунтових зразків СВП-5, радіолокатор для визначення вологості ґрунту, фотооптичний вологомір ґрунтових зразків, переносний ІЧ-вологомір IRMM-106, вологомір "ВИМС-1" (для бетону, цегли, піску, деревини, зерна), цифровий вологомір для сіна і силосу WILE-25 і низка інших, а також аерокосмічні методи визначення вологості і температури ґрунту [2-9].

Досить часто оперативні результати отримують тензометричним методом, однак вони значною мірою залежать від механічного стану приладів. Окремі підприємства використовують стаціонарні прилади для моніторингу вологості ґрунтів (Diviner-2000, EnviroSCAN), принцип роботи яких заснований на вимірюванні електромагнітної ємності ґрунту. Прилади оснащені датчиками та мають програмне забезпечення [9].

Нині все частіше застосовуються методи, орієнтовані на вимірювання електричного опору (провідності) ґрунтів, величина якого знаходиться у прямій залежності від вологості, температури і сольового складу ґрунтів. Вони є міні-модифікацією відомого у геофізиці методу вертикального електричного зондування (ВЕЗ) [10]. Теоретичні основи ВЕЗ досить добре розроблені, вони застосовуються у різних варіантах для вивчення або вертикального розрізу в основній модифікації зі зміною відстаней між живлячими і приймаючими електродами чи за профілювання, тоді відстань між електродами залишається сталою. Для цього методу встановлено теоретичні залежності між електричним опором та вологістю, складом гірських порід [10].

Для визначення вологості і засоленості ґрунтів зазвичай використовується міні-модифікація у двоелектродному варіанті, іноді застосовують прилад із одним електродом. Основною перевагою цього методу є його оперативність, а недоліком є те, що теоретичні основи його слабко розроблені та для кожного типу ґрунтів

і виду добрив доводиться здійснювати експериментальні дослідження з вивчення залежностей між електричним опором і параметрами ґрунтів.

Такі експериментальні дослідження були проведені на чорноземах звичайних, відібраних в Магдалинівському районі (смт. Приют). Маса проби становила 6 кг. Лабораторні аналізи відібраних проб ґрунту і води із Кільченської зрошувальної системи виконували за стандартними методиками. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом за загальноприйнятою методикою відповідно до ДСТУ Б В.2.1-17:2009. Якість зрошувальної води оцінювали за національним стандартом України ДСТУ 2730:2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії».

Основні результати. Експериментальні дослідження ми проводили задля визначення залежності величини електричного опору від зміни температури і вологості ґрунту, а також із урахуванням внесення різної концентрації азотно-фосфорно-калійного добрива (нітроамофос $N_{15}P_{15}K_{15}$) із поливною водою, відібраною за стандартною методикою із Кільченської зрошувальної системи поблизу насосної станції у смт. Приют.

За результатами лабораторних аналізів ґрунти, відібрані на сільськогосподарських угіддях, характеризувалися середньою вологістю 32,21% і відносяться до нейтральних із дуже низьким умістом обмінного кальцію (0 < 0,3 < 2,5 мг-екв/100г ґрунту) і магнію (0,1 < 0,5 мг-екв/100г ґрунту) (табл. 1).

Таблиця 1

Результати аналізу проб ґрунту із сільськогосподарських угідь у районі смт. Приют

pH	HCO_3^-		Ca^{2+}		Mg^{2+}		SO_4^{2-}		Cl^-		Na^++K^+		Вологість
	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	%
7,18	1,0	0,06	0,3	0,006	0,1	0,001	0,2	0,001	0,17	0,006	0,97	0,024	28,6

У польових умовах для поливу сільськогосподарських угідь подається вода із Фрунзенського зрошувального каналу, якість якої оцінено за вимогами національного стандарту України ДСТУ 2730:2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії». У першому наближенні за загальним вмістом солей 1,0 < 2,41 < 3,0 г/л вода небезпечна з погляду на вторинне засолення ґрунтів, а за тривалого зрошення відноситься до вод поганої якості з високою небезпекою вторинного засолення (2,41 > 1,92 г/л) (табл. 2).

Води сульфатно-гідрокарбонатного натрієво-магнієвого типу зі значенням водневого показника pH 8,2.

Аніони хлору (Cl^{-1}) у концентрації 5,5 мекв/л вважаються найтоксичнішими для сільськогосподарських культур. Уміст токсичних солей у зрошувальній воді в еквівалентах хлору визначають для співставлення загального впливу токсичних аніонів. Задля визначення вмісту токсичних іонів всі основні іони (в мекв/л)

потрібно зв'язати у гіпотетичні молекули токсичних і нейтральних солей за схемою, представленою на табл. 3.

Таблиця 2

Перерахунок іонів у різні форми

Показник	Аніони				Катіони			Сума		
	CO_3^{-2}	HCO_3^{-1}	Cl^{-1}	SO_4^{-2}	Ca^{+2}	Mg^{+2}	$Na^{+}+K^{+}$	аніонів	катіонів	іонів
мг/л	-	502.6	195.3	1027.2	56	165.6	463.5			2410.2
Еквівалентна маса	30	61	35.5	48	20	12	23			
мекв/л	-	8.24	5.5	21.4	2.8	13.8	18.54	35.14	35.14	70.28
%-екв	-	23.45	15.65	60.9	7.97	39.27	52.76	100	100	

Таблиця 3

Схема зв'язування іонів у гіпотетичні молекули токсичних і нейтральних солей

Іони	CO_3^{-2}	HCO_3^{-1}	SO_4^{-2}	Cl^{-1}	Сума
Ca^{+2}	-	2 2,0	5 0,8	8 -	2,8
Mg^{+2}	-	3 3,2	6 10,6	9 -	13,8
$Na^{+}+K^{+1}$	1 -	4 3,04	7 10,0	10 5,5	18,54
Сума	-	8,24	21,4	5,5	35,14

Примітка: сполуки солей, розташовані нижче розділової лінії, є токсичними, а вище – нейтральними.

Розрахунок кількості токсичних іонів в еквівалентах хлору здійснюють за формулою:

$$eCl^{-1(\text{токс.})} = Cl^{-1} + 0{,}2SO_4^{-2(\text{токс.})} + 0{,}4HCO_3^{-1(\text{токс.})} + 10CO_3^{-2(\text{токс.})} \quad (1)$$

де $eCl^{-1(\text{токс.})}$ – сума токсичних солей в еквівалентах хлору, мекв/л; Cl^{-1} – сума хлоридів, мекв/л; $SO_4^{-2(\text{токс.})}$ – сума токсичних сульфатів, мекв/л; $HCO_3^{-1(\text{токс.})}$ – сума токсичних гідрокарбонатів, мекв/л; $CO_3^{-2(\text{токс.})}$ – сума токсичних карбонатів, мекв/л.

$$eCl^{-1(\text{токс.})} = 5{,}5 + 0{,}2 \cdot 20{,}6 + 0{,}4 \cdot 3{,}04 + 10 \cdot 0 = 10{,}836 \text{ мекв/л.}$$

Вміст загальної лужності оцінюється наявністю гідрокарбонат-іонів (HCO_3^{-1}). Для зазначеного прикладу вміст загальної лужності становить 8,24 мекв/л.

Оцінку небезпеки вторинного засолення здійснюють на підставі показника загальної концентрації токсичних іонів (в еквівалентах хлору) з урахуванням гранулометричного складу ґрунтів. Концентрація токсичних іонів в еквівалентах хлору становить 10,836 мекв/л, тоді вода відноситься до I класу якості, будучи «придатною без обмежень» для будь-яких ґрунтів, окрім глинистих.

Отже, під час поливу такою водою не повинно відбуватися вторинного засолення.

Оцінювання якості зрошувальної води за небезпекою підлуження ґрунту здійснюють на основі комплексної оцінки більшості показників: *pH = 8,2*; токсичної лужності (HCO_3^{-1}-Ca^{+2} = 5,44 мекв/л) і лужності від нормальних карбонатів (HCO_3^{-2} = 8,24 мекв/л).

За HCO_3^{-1}=3,5 – 8,5 мекв/л вода обмежено придатна для зрошення (за тривалого зрошення спричинює процеси підлуження та осолонцювання).

З урахуванням низки показників якості води (pH=8,0<8,2 < 8,8, CO_3^{-2} – відсутній, HCO_3^{-1}-Ca^{+2} = 5,44 мекв/л) зрошувальна вода у більшості випадків відповідає II класу («обмежено придатна» для зрошення) з небезпекою підлуження (група ґрунтів відноситься до нейтральних за реакцією середовища).

Зрошувальну воду можна віднести до II класу («обмежено придатна») за небезпекою її токсичного впливу на рослини (за показниками pH = 8,2, іони Cl^{-1} = 5,5), хоча за частиною показників (токсичні іони еквівалентів $eCl^{-(токс)}$ = 10,836 мекв/л < 15 мекв/л, іони CO_3^{-2} відсутні) вона відповідає I класу («вода придатна без обмежень»).

Відношення іонів натрію до загальної суми катіонів становить 52,76%. У цьому прикладі відношення вмісту магнію до кальцію становить Mg^{+2}/Ca^{+2}=13,8/2,8= 4,93, що більше за 1, отже, солонцювату дію магнію слід ураховувати.

У цьому прикладі ґрунти віднесено до групи ґрунтів північного степу – чорнозему звичайного, в якого активність кальцію ґрунтового розчину становить 6,0-9,0 мекв/л, що відповідає середній буферності ґрунту. Тоді за співвідношення іонів натрію до суми всіх катіонів (52,76%) для чорноземних ґрунтів суглинкових середньобуферних і води II класу за небезпекою підлуження для зазначеного прикладу воду за небезпекою осолонцювання можна віднести до II класу якості води.

Отже, зрошувальні води, відібрані з Кільченського магістрального каналу, за якістю відносяться до II класу («обмежено придатні»), що зумовило доцільність виявлення залежності величини електричного опору не лише від вологості ґрунту під час його поливу дистильованою водою, але і з урахуванням натурних умов: вода із Кільченської зрошувальної системи і внесення добрив.

У першій серії експериментів визначалася залежність між електричним опором і температурою ґрунту. Для проведення досліду ґрунт щільністю 1,2 г/см^3 уміщували у контейнер розміром 10×12×8,5 см. Температура ґрунту вимірювалася ртутним термометром, заглибленим на 2 см; електричний опір - двоелектродною установкою із відстанню між електродами 10 см. Максимальна глибина вимірювання електричного опору у цьому випадку дорівнювала 5 см [2]. Контейнер із пробою ґрунту знаходився під прямими сонячними променями з 10 до 13 години дня. Усього проведено 2 експерименти, початкова вологість ґрунту у першому досліді становила 15,6%, у другому – 22,7%. Електричний опір ґрунту вимірювався за зміни температури на 1°С. За результатами експериментів побудований графік залежності зміни електричного опору від температури ґрунту (рис. 1).

У другій серії експериментів ми досліджували залежність між електричним опором і вологістю ґрунту. Для вивчення закономірностей зміни електричного опору від вологості використовувався контейнер розміром 54см×12см×11см, висота ґрунтового шару у ньому становила 8 см, щільність ґрунту - 1,19 г/см^3. Електричний опір вимірювали двоелектродною установкою з відстанню між електродами 10 см. Усього проведено 3 експерименти, початкова вологість ґрунту у першому досліді становила 7%, у другому – 5,6%, у третьому – 8,3%; початкова

температура відповідно 25°C, 25°C і 26°C. Під час експерименту ґрунт у контейнері через кожні 10 хвилин рівномірно поливали дистильованою водою. Періодично відбирали зразки ґрунту для подальшого визначення його вологості термостатно-ваговим методом і фіксували показання приладу (рис. 2).

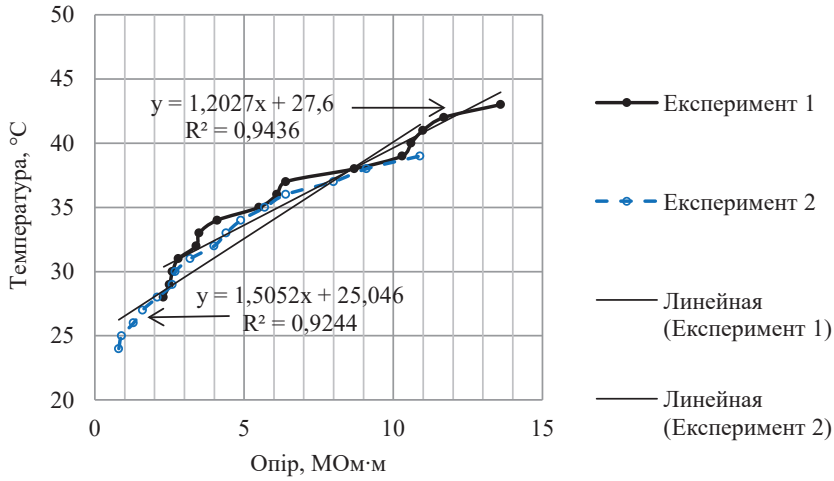


Рис. 1. Графік залежності електричного опору від температури ґрунту

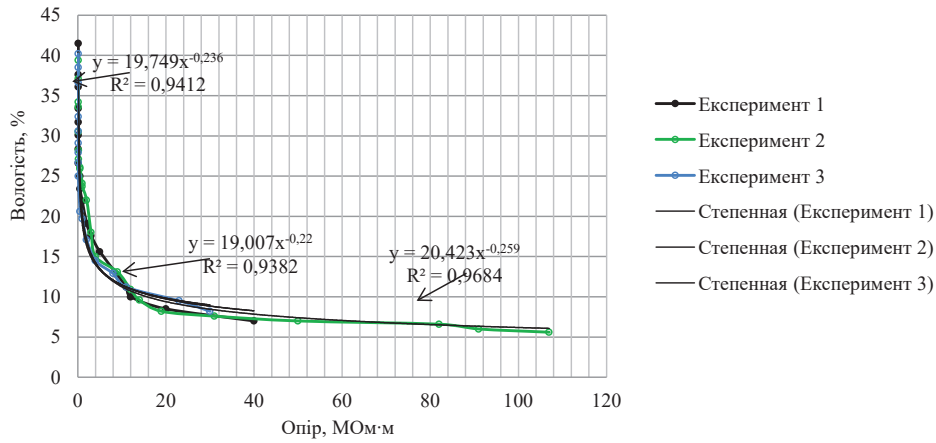


Рис. 2. Графік залежності електричного опору від вологості ґрунту

У третій серії експериментів досліджували динаміку електрофізичних властивостей за збільшення концентрації розчинних мінеральних сполук у ґрунтах. Для проведення дослідів використовували азотно-фосфорно-калійне добриво (нітроамофос $N_{15}P_{15}K_{15}$). Воду для розчинення добрива відбирали за стандартною

методикою з Фрунзенського зрошувального каналу поблизу насосної станції у смт. Приют. Хімічний аналіз сульфатно-гідрокарбонатного натрієво-магнієвого типу води представлений у табл. 3. Концентрація добрив у воді для внесення у ґрунт становила 5 г/дм^3, температура ґрунту - 25°С. Електричний опір вимірювали двоелектродною установкою з відстанню між електродами 10 см і заглибленням їх на 1,5 см. Розміри контейнера становили 10см × 12см × 8,5 см. Чорноземи звичайні є типовими для північного степу, у природних умовах вони потребують високого рівня НПК і внесення мінеральних добрив.

Схема проведення експериментів така: у ґрунт вносили добрива по 20 мл кожного разу, через 10 хвилин вимірювали електричний опір. Експеримент припиняли у разі досягнення концентрації $N_{15}P_{15}K_{15}$ у ґрунті 3г/дм^3,враховуючи лише концентрацію мінеральних добрив. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом, яка на початку експерименту становила 8,1 %, у кінці – 36,3 %. На основі отриманих результатів побудовано графік залежності електричного опору від концентрації добрив у поливній воді (рис. 3).

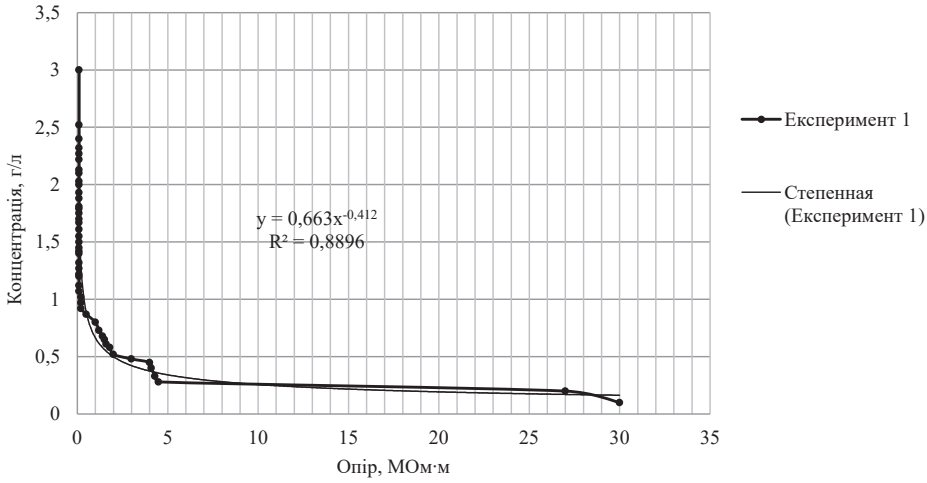


Рис. 3. Графік залежності електричного опору від внесення добрив із поливною водою

Отже, нами виявлено, що величина електричного опору родючих ґрунтів знаходиться майже у лінійній залежності від їхньої температури (за величини достовірності апроксимації R^2 = 0,92-0,94). Графіки залежності електричного опору від вологості і концентрації добрив мають більш складну форму (рис. 2-3), їх умовно можна поділити на 2 частини: перша частина кривих має високий градієнт, а друга - асиметрично наближається до нуля. Крім того, на графіках залежності електрофізичних властивостей ґрунту від його вологості та від концентрації мінеральних компонентів, які описуються ступеневими залежностями (величина достовірності апроксимації R^2 = 0,94-0,97 та 0,89 відповідно), різко виділяються перегини кривих в області зміни опору від 2 до 4 МОм·м: у першому випадку ця зона відповідає вологості 17,6-19,6%, у другому – концентрації добрива у ґрунті 0,495-0,545 г/дм^3.

Висновки. Вологість ґрунту вагомо впливає на зміну електричного опору. Можна виявити, наскільки тісно пов'язані між собою вологість та електричний

опір тоді, коли опір зразку залежить тільки від вологості ґрунту за незмінного її хімічного складу та фізичного стану. Зокрема, у разі збільшення вологості до найменшої вологоємкості (22%) опір ґрунту різко зменшується, а після досягнення повної вологоємності ґрунту (41,5%) - практично не змінюється.

Задля подальшого провадження двоелектродної установки для оперативного визначення агрогідрологічних показників родючих ґрунтів у районі смт. Приют Магдалинівського району Кільченської зрошувальної системи потрібно збільшити серію подібних досліджень насамперед за рахунок збільшення варіації вологості ґрунтів. Економічна доцільність таких експериментальних досліджень зумовлена насамперед економією води за зрошення, уникненням вторинного засолення ґрунтів, одержанням високих урожаїв. Як відомо, оперативні відомості про агрогідрологічні властивості родючих ґрунтів ураховуються під час проведення сівби зернових культур за наявності ґрунтових посух, оскільки для визначення оптимальних термінів сівби сільськогосподарських культур необхідні дані про температуру і вологість ґрунту, що використовуються у вигляді поправок до агрокліматичних оптимальних термінів сівби та визначення оптимальних доз і термінів внесення добрив. Відомості про вологість ґрунту і вимоги рослин до забезпечення вологою потрібні для оптимізації норм і термінів поливу культур.

На підставі проведеного експериментального дослідження залежності електрофізичних властивостей ґрунтів від агрогідрологічних його властивостей нами обґрунтовано, що двоелектродну установку доцільно розглядати лише як допоміжний метод задля виявлення додаткових точок спостереження ВЕЗ на зовнішніх відкосах і у підніжжя ГТС сільськогосподарського призначення під час діагностування їх технічного стану комплексом геофізичних методів ПІЕМПЗ і ВЕЗ за умови, що польова зйомка відбувається, коли напередодні не відбувалось ані зрошення, ані внесення добрив на сільськогосподарських угіддях (вологоємкість родючих ґрунтів становить 20% від повної вологоємкості). За таких умов у місцях зволоження ґрунтової товщі зовнішнього залісеного відкосу ГТС чи у його підніжжя отримуватимуться мінімальні значення (2-4 МОм·м електричного опору) під час зйомки двоелектродною установкою, перевагою застосування якої є оперативність отримання результатів (без необхідності виконання розрахунково-графічних видів робіт у польових умовах), компактність (незначна вага приладу), а також незначна довжина електродів, оскільки не повинна порушуватися цілісність ґрунтових дамб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Chushkina I.V., Pikarenia D.S., Orlinska O.V., Maksymova N.M. Experimental substantiation of the NPEMFE geophysical method to solve engineering and geological problems. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2019. No 51. 109-123.

2. Кукурік Д.В., Сацик В.О., Смолянкін О.О., Маркіна Л.М. (2019). Комплекс вимірювання основних параметрів ґрунту та передачі їх на віддалений сервер. *World Science*. 2019. № 11(51). С. 16-20. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30112019/6761

3. Albergel C., P. de Rosnay C., Gruhier J. Muñoz-Sabater S., Hasenauer L., Isaksen Y., Kerr W. Wagner Evaluation of remotely sensed and modelled soil moisture products using global ground-based in situ observations. *Remote Sensing of Environment*. 2012. Vol. 118. P. 215-226.

4. Anderson M.C., Norman J.M., Mecikalski J.R., Otkin J.A., Kustas W.P. A climatological study of evapotranspiration and moisture stress across the continental United

States based on thermal remote sensing: 1. Model formulation. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 2007. Vol. 112(D10117).

5. Dorigo W.A., Scipal K., Parinussa R.M., Liu Y.Y., Wagner W., R.A.M. de Jeu and Naeimi V. (2010). Error characterisation of global active and passive microwave soil moisture datasets. *Hydrology and Earth System Sciences*. 2010. No 14. P. 2605-2616.

6. A. Rende M. Biage Characterization of capacitive sensors for measurements of the moisture in irrigated soils. *Technical papers* • J. Braz. Soc. Mech. Sci. Vol. 24 (3). July 2002. https://doi.org/10.1590/S0100-73862002000300012 https://www.scielo.br/j/jbsms/a/7xqcTwmNtHyTr9vbcp8nWPf/?lang=en

7. Поздняков А.И., Гюлалыев Ч.Г. Электрофизические свойства некоторых почв. 2004. 240 с. Вилучено з: https://ua1lib.org/book/3114512/dfb093?id=3114512&secret=dfb093

8. АПК-Информ: овощи и фрукты. 2021. Вилучено з: https://www.fruit-inform.com/ru

9. В.К. Хмелевський В.К., В.М. Бондаренко В.М. Электроразведка: Справочник геофизика. 1989. 438 с. Вилучено з: http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/Hmelevskoj_osnovy_geofizicheskih_metodov.pdf

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE

УДК 556:167.1
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.33

СТАН І ПРОБЛЕМИ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ В УКРАЇНІ

Глєбова Ю.А. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри гідробіології та іхтіології,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Водні об'єкти та їх ресурси значною мірою привертали й привертають увагу людства, а після довгого періоду вивчення, розвідувальних робіт, створення необхідного обладнання та приладів почалася ера промислового освоєння ресурсів гідросфери. Виняткова масштабність необхідних ресурсів у гідросфері й обмеженість їх на суші зробили для більшості країн життєво необхідним нарощування зусиль на всебічний наступ на гідросферу в цілому. Унаслідок водних біоресурсів людство натепер отримує понад 25% харчових білків тваринного походження, а потреба в них постійно зростає. Зростаючий ріст населення нашої планети, що становить понад 7 мільярдів, призводить до зниження забезпечення в багатьох країнах цінними харчовими продуктами. Щоб отримати забезпечення харчовими білками, людство в останні роки інтенсифікує зусилля щодо ефективного й одночасно раціонального використання біологічних ресурсів як Світового океану, так і внутрішніх водойм. Є різноманітні форми використання цих ресурсів. Поряд із вдосконалюваним рибальством зростає роль керованих людиною підводних ферм, плантацій.

В Україні для задоволення потреб людини в цінних рибопродуктах застосовується вилов водних біоресурсів як за природних умов використання водойм, так і за штучного вирощування аквакультури.

Очолює рибогосподарську діяльність Держрибагенство, що містить 26 територіальних органів зі штатом 1 669 осіб. До сфери, що має забезпечувати в країні рибне виробництво, належить 40 державних підприємств, установ та організацій. З них 12 розташовано на тимчасово окупованій території Автономної Республіки Крим, з яких 6 не ведуть господарську діяльність в Україні (не здійснили перереєстрацію на материковій частині України).

До 2019 р. була тенденція до зростання вилову водних біоресурсів, а у 2020 р. – до зменшення, і в Україні споживання риби й рибопродуктів у порівнянні із середньосвітовими показниками знаходиться на досить низькому рівні − у межах 12−12,7 кг на душу населення на рік.

Добування водних біоресурсів у рибогосподарських об'єктах загальнодержавного значення у 2020 р. становило 35,1 тис. т, що на 32,0% менше показника 2019 року. Зокрема, зменшення промислового вилову водних біоресурсів відбулося як у внутрішніх водоймах загальнодержавного значення, так і в Азовському й Чорному морях.

Ключові слова: *Держрибагенство, біоресурси, водні об'єкти, риба, вилов, рибне господарство, аквакультура, селекція, рибоохорона, міжнародне співробітництво, бюджет.*

Glebova Yu.A. State and problems of aquatic bioresources in Ukraine

Water bodies and their resources have largely attracted and continue to attract the attention of mankind, and after a long period of study, exploration, creation of the necessary equipment and devices, the era of industrial development of hydrosphere resources has begun. And the sheer scale of the required resources in the hydrosphere and their limits onshore have made it vital for the vast majority of countries to step up their efforts to make a comprehensive attack on

the hydrosphere as a whole. Thanks to aquatic bioresources, humanity today receives more than 25% of dietary proteins of animal origin, and the need for them is constantly growing. The problem of the rapidly growing population of our planet, which is more than 7 billion, leads to a decrease in the supply of valuable food in many countries. In order to provide humanity with food proteins, in recent years, humanity has intensified their efforts for the efficient and at the same time rational use of biological resources, both of the world's oceans and inland waters. There are various forms of using these resources. Along with improved fishing, the role of man-operated underwater farms and plantations is growing.

In Ukraine, to meet human needs in valuable fish products, the catches of aquatic bioresources are performed both under natural conditions of water use and in artificial aquaculture.

The State Agency for Fisheries, which includes 26 territorial bodies with a staff of 1,669 people, heads the fishery activities. 40 state enterprises, institutions and organizations belong to the sphere that should provide fish production in the country. Of these, 12 are located in the temporarily occupied territory of the Autonomous Republic of Crimea, of which 6 do not conduct business in Ukraine (have not re-registered on the mainland of Ukraine).

Until 2019, there was a tendency to increase the catch of aquatic bioresources, and in 2020 – a decrease, and in Ukraine the consumption of fish and fish products compared to the world average is quite low – in the range of 12–12,7 kg per capita per year.

The yield of aquatic bioresources in fishery facilities of national importance in 2020 amounted to 35.1 thousand tons, which is 32.0% less than in 2019. In particular, the reduction of commercial catch of aquatic bioresources occurred both in inland waters of national importance and in the Azov and Black Seas.

Key words: *State Fisheries Agency, bioresources, water bodies, fish, catch, fisheries, aquaculture, selection, fishery protection, international cooperation, budget.*

Постановка проблеми. Проблема є злободенною у світі й в Україні. Зумовлюється це зростаючою потребою споживання біологічно-цінних продуктів харчування, до яких належить риба різних видів. В Україні для цього є необхідні водні й рибні ресурси.

Для забезпечення потреби в рибі простежується тенденція на імпорт такої продукції. І Україна є імпортозалежною державою на ринку риби, вона має від'ємне сальдо щодо експорту в торговельному балансі [8–10].

Економічна наука має розробити й запровадити напрями раціонального розвитку рибного господарства на основі Законів України. У 2020 році з метою підвищення ефективності роботи відбулися реформувальні дії та зміни в підпорядкуванні підрозділів у рибогосподарській галузі [1–3].

Актуальність проблеми. Актуальним є питання ефективності й відповідності викликам економічно-політичних обставин у рибництві. Рибне господарство України – це галузь народного господарства, до якої належить діяльність щодо вилову, переробки, відтворення та збільшення запасів риби й інших водних біоресурсів у природних і штучних водоймах. Актуальна робота, спрямована на отримання цінних харчових, кормових, лікарських і технічних продуктів. Рибне господарство поділяється на рибальство, що має на меті вилов риби та інших гідробіонтів, і рибництво, яке спрямоване на збереження та поліпшення рибопромислових запасів, а також на відтворення господарсько-цінних видів риб. Рибальство в Україні може бути любительським, спортивним і промисловим – морське, прибережне й на внутрішніх водоймах (річки, озера, стави, водосховища), його розвиток перспективний [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією зі складових частин рибного господарства є водні об'єкти. Серед річок України основне рибогосподарське значення мають Дніпро з його притоками Прип'ять і Десна й Дунай, Дністер, Південний Буг і Сіверський Донець. У Дніпрі, зокрема, існує понад 66 видів риб, з яких основними промисловими видами є п'ять: сріблястий карась (*Carassius gibelio*), лящ (*Abramis brama)*, плітка (*Rutilus rutilus*), плоскирка (*Blicca bjoerkna*)

і рослиноїдні види риб. У нижній частині Дунаю зареєстровано 71 вид риб, з яких основне промислове значення мають три: оселедець (*Alosa immaculata),* короп *(Cyprinus carpio)* і карась сріблястий. У Південному Бугу близько 70 видів риб, з яких найбільш численними є шість: короп, лящ, плітка, червонопірка (*Scardinius erythrophthalmus)*, окунь *(Perca fluviatilis)*, карась сріблястий. Іхтіофауна Дністра становить 57 видів риб: у верхів'ї переважають марена (*Barbus barbus)*, підуст (*Chondrostoma nasus)*, головень (*Squalius cephalus)* та інші види, що живуть у проточній воді. У нижній частині річки − плітка, червонопірка, окунь, бичкові (*Gobiidae)*, чехоня (*Pelecus cultratus)*, лящ та інші [3; 4].

Озерне рибне господарство України зосереджене переважно в Поліссі й у заплаві нижньої течії Дунаю. Зокрема, на Поліссі є понад 268 озер загальною площею 16 000 га, в яких мешкає понад 32 види риб. Найбільш численними з них є 9 − лящ, плітка, червонопірка, щука *(Esox lucius)*, окунь, лин *(Tinca tinca)*, карась сріблястий, йорж *(Gymnocephalus cernua)*. Промислова рибопродуктивність окремих озер на Поліссі коливається від 7,5 до 40 кг / га. У заплаві ділянки нижньої течії Дунаю площа озер становить близько 45 000 га з рибопродуктивністю від 21 до 73 кг / га. Найчисельнішими тут є короп, лящ, судак (*Sander lucioperca)*, щука, окунь, червонопірка, бички, тюлька (*Clupeonella)*, верховодка (*Alburnus alburnus)* [4; 6; 7].

Найпоширенішою формою рибного господарства України є аквакультура штучних і природних водойм. Ставовий фонд налічує понад 22 000 одиниць загальною площею близько 170 000 га. Садкові рибні господарства облаштовують на великих річках і водосховищах, а також прибережних ділянках морів. Набуває широкого розповсюдження по всій Україні індустріальне рибництво з використанням установок замкненого водопостачання (далі – УЗВ). Основними об'єктами промислу в дніпровських водосховищах є чотири види риб: карась сріблястий, лящ, короп і плітка. Найбільшу рибопродуктивність мають Кам'янське й Кременчуцьке водосховища. На озерах і водосховищах (їх частинах) України працюють спеціальні товарні рибні господарства (далі – СТРГ), що поєднують елементи аквакультури й промислового вилову. Протягом 2020 року діяли 398 СТРГ на загальній площі 147,2 тис. га водного дзеркала, де вилов проводили лише 266. Усього за цей період у режимі СТРГ було виловлено 8,1 тис. тонн водних біоресурсів, що на 2,3% менше, ніж у 2019 році (8,3 тис. тонн), і становить 52,6 % освоєння планових показників [8–10].

Мета, матеріали й методики дослідження. Метою роботи є аналіз розвитку рибного господарства України за останні роки. Аналізу підлягав стан рибництва й рибальства на внутрішніх і зовнішніх водоймах України за 5 років (2016−2020 роки). Основу дослідження становили наукові, статистичні й звітні дані стосовно основних шести показників розвитку рибного господарства України [3; 4; 6−10]. А саме: виконання державної політики у сфері рибного господарства й промисловості; вилов риби й інших водних біоресурсів; відтворення гідробіонтів; виробництво товарно-харчової рибної продукції; стан економіки рибної галузі України, а також міжнародного співробітництва з питань аквакультури [8; 9]. Крім того, використано законодавчу базу України, постанови Кабінету Міністрів, постанови Міністерства аграрної політики й продовольства України [1; 2].

Застосовувалися методи ретроспективного аналізу й моніторингу інформаційних даних результатів діяльності галузі народного господарства. Порівняльний і статистичний аналіз вилову водних біоресурсів у 2016–2020 роках був проведений згідно із загальноприйнятими методиками.

Ураховано істотні технологічні, економічні, організаційні й нормативно-правові особливості господарств різних форм ведення рибництва й узагальнено інформацію про динаміку розвитку рибогосподарського комплексу України [3–9].

Постановка завдання. З впровадженням програми діяльності Уряду в проведенні реформ Державним агентством рибного господарства (далі – Держрибагенство) України було поставлене завдання відповідно до Концепції реформування рибного господарства, яка почала діяти у 2016 році [11]. Держрибагенство спрямоване на залучення інвестицій в аквакультуру, створення органів рибоохорони з якісною зміною принципів їхньої роботи, формування культури соціально відповідального рибалки, досягнення прозорості й відкритості в роботі Державного агентства рибного господарства, а також на підвищення ефективності функціонування державних установ [8−10].

Нашим завданням було дослідити діяльність щодо вилову водних біоресурсів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Завдяки поступовому втіленню в життя реформ у рибній галузі загальний вилов риби й інших водних біоресурсів мав тенденцію до зростання та у 2019 році на континентальному шельфі України становив 51,5 тис. тонн, що було на 2,2% більше, ніж у 2018 році.

Зокрема, у 2019 році в пониззі р. Дністер разом із лиманом і Кучурганським водосховищем вилов водних біоресурсів збільшився майже на 26 % і становив 2 581,8 тонни. Основну частину вилову складав карась сріблястий (2 067,3 тонни), лящ (169,6 тонни), плоскирка (72,9 тонни), окунь (50,8 тонни). Однак вилов водних біоресурсів у Дніпровсько-Бузькій естуарній системі зменшився. У водосховищах Дніпра обсяг вилову водних біоресурсів мав тенденцію до нарощування та у 2019 році збільшився на 6 % (13 959,8 тонни). У водосховищах переважно здійснювався промисел карася сріблястого (4 530,7 тонни), ляща (2 625,8 тонни), плітки (2 417,3 тонни), плоскирки (1 124,6 тонни), рослиноїдних видів риб (820,3 тонни) і судака звичайного (568 тонни).

Відновлення біоресурсів. Для відновлення рибогосподарського потенціалу й підтримки сталих рибних запасів у водоймах у майбутньому велике значення має штучне відтворення цінних представників іхтіофауни. Гостро це питання постало в умовах посиленого антропогенного навантаження, яке суттєво впливає на шляхи міграції риб і погіршення умов їх природного нересту.

Штучне відтворення, тобто випуск молоді цінних видів риби у водні об’єкти, спрямований як на підтримку водних екосистем загалом для формування промислових запасів, так і на проведення важливих рибницько-меліоративних заходів і штучного формування іхтіофауни зокрема. Завдяки такому зарибленню формується суттєва частка загальної промислової рибопродукції (переважно шляхом вселення рослиноїдних видів риб на водосховищах Дніпра), а також здійснюється поповнення популяцій аборигенних видів риб.

Загальний обсяг вселення різновікової молоді риб у водойми у 2020 році склав близько 49 млн екз., із них користувачами, громадськими організаціями, а також компенсаційними коштами й благодійними внесками – 3,85 млн екз, що у порівнянні з 2019 роком на 17% більше.

Селекція в рибництві спрямована передусім на підвищення якості об’єктів аквакультури, створення національного генетичного фонду рибоводних об’єктів, що оптимально підходять для вирощування водних біоресурсів у природних умовах України. Домінуюча тенденція в розвитку світового рибного господарства – розбудова аквакультури, яка може розвиватися за успішної селекції. Виконавцями бюджетної програми КПКВК 2804070 «Селекція в рибному господарстві

й відтворення водних біоресурсів у внутрішніх водоймах та Азово-Чорноморському басейні» за напрямом селекція в рибному господарстві визначено сім підприємств. Ними забезпечуються одержання, вирощування, збереження та утримання племінних (генетичних) ресурсів вітчизняного походження в кількості понад 78,4 тис. екз. і проведення експертної оцінки їх продуктивності, якості потомства, а також породовипробування, проведення селекції, генетичних досліджень.

Загальна кількість суб'єктів аквакультури Держрибагентства становить 4 568 підприємств різних форм власності [10]. У 2020 році обсяг продукції аквакультури становив 18,57 тис. тонн, що на 35,9 тонни менше проти 2019 року. Нині в Україні традиційними об'єктами аквакультури незмінно залишаються коропові: звичайний короп і далекосхідні коропові (рослиноїдні) види: білий і строкатий товстолобики, їх гібриди, білий амур. Крім коропових, українські аквафермери вирощують райдужну форель, європейського сома, щуку, судака, лина, кларієвого сома, карася, стерлядь, російського й сибірського осетрів, бестера, веслоноса тощо. Асортимент продукції аквакультури залишається тривалий час майже незмінним.

Безпосередньо аквакультурою у 2020 році займалися два державні підприємства: Іркліївський риборозплідник (вирощено й виловлено 643,7 тонни товарної продукції аквакультури) і Погребищенське районне державно-кооперативне сільськогосподарське об'єднання з рибництва «Погребищерибгосп» (вирощено й виловлено 90,3 тонни товарної продукції аквакультури), в яких розмір державної частки становить відповідно 100% і 65,5% [10].

Здійснення рибоохорони. У 2020 році державні інспектори здійснили понад 14,2 тис. рибоохоронних рейдів. Під час проведення рибоохоронних заходів у 2020 році було викрито понад 46,6 тис. порушень рибоохоронного законодавства. Сума накладених штрафів за порушення правил рибальства склала 5,82 млн грн [10].

Міжнародне співробітництво. Україна є членом міжнародної організації CCAMLR (Комісія зі збереження морських живих ресурсів Антарктики), де проводиться вилов риби й інших водних біоресурсів суднами під державним прапором України.

Протягом 2020 року представники Держрибагентства взяли участь більш ніж у 12 заходах міжнародного характеру з питань рибного господарства, переважна кількість яких відбулася в дистанційному режимі через COVID.

За результатами участі в засіданнях міжнародних організацій з управління рибальством, членом яких є Україна, зокрема Організації з рибальства в Північно-Західній частині Атлантичного океану (НАФО), Комісії зі збереження морських живих ресурсів Антарктики (ККАМЛР), Україна отримала промислові можливості на 2021 рік у водах світового океану.

Бюджет. Законом України «Про Державний бюджет України на 2020 рік» із метою забезпечення виконання функцій, покладених на Держрибагентство, зокрема реалізації цілей і показників їх досягнення, за чотирма бюджетними програмами, відповідальним виконавцем яких визначено Держрибагентство, з державного бюджету було передбачено кошти загального фонду в сумі 412 812,5 тис. грн, із них використано асигнувань 409 629,8 тис. грн.

Однак у 2020 році вилов водних біоресурсів значно зменшився [10].

Висновки і пропозиції. 1. Водойми й рибні господарства – важливі об'єкти для продукції, яка містить цінні для споживання білки, амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини.

2. Найпоширенішою форою рибного господарства України є аквакультура природних і штучних водойм.

3. Діяльність рибного виробництва України очолює Держрибагенство, що містить апарат Агентства й 26 територіальних органів і загалом налічує 1 669 штатних одиниць, у тому числі державних інспекторів рибоохорони – 541 особу.

4. Відповідно до реформування в рибній галузі до 2019 року була тенденція в Україні до зростання вилову водних біоресурсів. Однак у 2020 році вилов водних біоресурсів значно зменшився. Зокрема, в Азово-Чорноморському басейні вилов становить разом 18,6 тис. тонн, у тому числі в Чорному морі – 9,8 тис. тонн, в Азовському – 8,8 тис. тонн. У внутрішніх водоймах обсяг добування склав 16,5 тис. тонн. Усі зазначені обсяги припадають на промисловий вилов.

5. Для відновлення рибогосподарського потенціалу й підтримки сталих рибних запасів застосовують штучне відтворення цінних представників іхтіофауни.

6. Україна є членом міжнародної організації CCAMER (Комісії зі збереження морських ресурсів Антарктиди), де проводиться Україною вилов біоресурсів.

7. Матеріали досліджень можуть бути використані в науковій і практичній роботі фахівців у галузях рибництва й сільського господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів : Закон України від 18 липня 2011 року № 3677-VI / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17 (дата звернення: 14.03.19).

2. Про аквакультуру : Закон України від 18 вересня 2012 року № 5293-VI / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5293-17 (дата звернення: 14.03.19).

3. Державна служба статистики України. URL: http://ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 17.02.2019).

4. Сучасний стан та розвиток рибної галузі України в кризовий час / І.І. Гриціняк та ін. *Рибогосподарська наука України*. 2015. Вип. № 1. С. 5–15.

5. Методики збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України (№ 166 : Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15 грудня 1998 року). Київ : ІРГ УААН, 1998. 47 с.

6. Глєбова Ю.А., Шкарупа О.В. Стан рибної галузі в Україні на початку її реформування. *Науковий журнал. Науковий вісник НУБіП України. Сер.: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2017. Вип. № 250. С. 7.

7. Глєбова Ю.А., Шкарупа О.В. Розвиток реформ у рибній галузі України. *Рибогосподарська наука України*. 2017. Вип. № 4. С. 7–18.

8. Ukraine Fishery products. URL: https://webgate.ec.europa.eu /sanco/traces/output/UA/FFP_UA_en.pdf (дата звернення: 17.02.2019).

9. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: http://www.fao.org (дата звернення: 14.03.19).

10. Публічний звіт Голови Державного агентства рибного господарства України Ганни Шишман за 2020 рік. *Державне агентство меліорації та рибного господарства України*. URL: https://darg.gov.ua/files/18/02_18_zvit2020.docx.

11. Концепція реформування рибної галузі в Україні у 2015 році. *Державне агентство меліорації та рибного господарства України*. URL: https://darg.gov.ua/_koncepcija_reformuvannja_0_0_0_1983_1.html (дата звернення: 14.03.19).

UDC 712.4 / 712.3/.7
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.34

GROWING AND REPRODUCTION OF *LAVANDULA HYBRIDA* REV. UNDER THE CONDITIONS OF CLOSED SOIL IN THE SOUTH OF UKRAINE

Dementieva O.I. *– PhD in Agricultural Sciences,*
Associate Professor at the Department of Forestry and Landscape Architecture,
Kherson State Agrarian and Economic University
Boiko T.O. *– PhD in Biology,*
Associate Professor at the Department of Forestry and Landscape Architecture,
Kherson State Agrarian and Economic University

The article considers the peculiarities of cultivation and reproduction of Lavandula hybrid Rev. in closed soil in the south of Ukraine for its further application in city and landscape gardening.

It is widely used in medicine as an essential oil, which helps to make cosmetics, which confirms the rapid demand for it.

Studies have shown that interspecific hybrid Lavandula hybrida is the result of Lavandula angustifolia Mill. and Lavandula latifolia Medik crossbreeding.

It is noted that Lavandula hybrida displaces Lavandula angustifolia from agricultural fields for the following reasons: greater endurance to low winter temperatures, easiness to collect flowers mechanically (shrubs of more convenient shape); the most important feature of the plant is the ability to get more essential oil.

It is established that the cultivation of Lavandula hybrida takes place in private farms. Their number is insignificant; as a result, it is not possible to meet all the demand for this plant.

According to the literature sources and our own research, it has been established that lavender does not form seeds and has vegetative propagation. During the study, Lavandula hybrida cuttings were rooted in 2020–2021 in a greenhouse located on the territory of Kherson State Agrarian and Economic University. There were two stages of reproduction – in September 2020 and March 2021.

According to the results of an experiment on the rooting of Lavandula hybrida, it was found that higher percentage of rooting is observed during spring planting. Autumn rooting gave much lower percentage of survival. It is noted that woody cuttings have higher percentage of survival.

Lavandula hybrida deserves a wide introduction into agricultural production and landscaping in the Kherson region because of ecological and biological features, decorative and economic value, as well as economic efficiency of cultivation.

Key words: *Lavandula hybrida Rev., vegetative propagation, rooting, cuttings.*

Дементьєва О.І., Бойко Т.О. Вирощування та розмноження Lavandula hybrida Rev. в умовах закритого ґрунту на півдні України

У статті розглянуто особливості вирощування та розмноження Lavandula hybrida Rev. в умовах закритого ґрунту півдня України для подальшого застосування в міському озелененні й садово-парковому будівництві. Відзначено її широке застосування в медицині, отриманні ефірної олії, за допомогою якої виготовлюють косметичні засоби, що підтверджує стрімкий попит на неї.

У ході досліджень було встановлено, що міжвидовий гібрид Lavandula hybrida з'явився внаслідок схрещення селекціонерами двох видів: Lavandula angustifolia Mill. та Lavandula latifolia Medik. З'ясовано, що Lavandula hybrida витісняє Lavandula angustifolia із сільськогосподарських полів із таких причин: більша витривалість низьких зимових температур, можливість краще й легше механічно збирати квіти (кущі більш зручної форми), а найвагомішою ознакою рослини є можливість отримати більше ефірної олії.

Установлено, що вирощування Lavandula hybrida відбувається переважно в приватних господарствах. Їх кількість незначна, у результаті немає можливості задовольнити весь попит на культуру.

Згідно з літературними даними й власними дослідженнями встановлено, що лавандин не утворює насіння, тому розмножується лише вегетативним шляхом. У ході дослі-

дження було здійснено укорінення живців Lavandula hybrida, що проводилося протягом 2020–2021 року в парнику, який розміщений на території Херсонського державного аграрно-економічного університету. Розмноження проводилося у два етапи – у вересні 2020 року й березні 2021 року.

За результатами проведеного досліду з укорінення Lavandula hybrida з'ясували, що більший відсоток приживлюваності живців культури спостерігається за весняної посадки. Осіннє живцювання дало набагато менший відсоток приживлюваності. Більший відсоток приживлюваності дають здерев'янілі живці.

За еколого-біологічними особливостями, декоративною та господарською цінністю, а також економічною ефективністю вирощування Lavandula hybrida заслуговує широкого впровадження в сільськогосподарське виробництво й об'єкти озеленення Херсонської області.

Ключові слова: *Lavandula hybrida Rev., вегетативне розмноження, вкорінення, живцювання.*

Setting of the problem. Nowadays the design of health and decorative garden and park facilities with the use of medicinal plants is intensively developing all over the world.

The introduction of perennial medicinal plants in urban landscaping is promising, as it supports the idea of environmental friendliness, beneficial effects on the environment, as well as the aesthetic complement of garden and park construction [1–3].

Reproduction and cultivation of the medicinal plant *Lavandula hybrida* Rev. for further use in landscaping is relevant in the south of Ukraine. The plants are suitable for use in flower beds, green borders, and as a supplement in small groups. It is important to note its widespread use in medicine, obtaining essential oil, which is used to make cosmetics, which confirms the rapid demand for it [4]. Climate change, the use of special techniques of agricultural technology have led to the expansion of areas suitable for growing lavender in particular in southern Ukraine [5].

Further expansion of the lavender cultivation area in Ukraine requires relevant scientific knowledge, which will allow developing effective technologies for its cultivation on large areas, ensuring the tourist attractiveness of the southern region of our country.

Analysis of recent research and publications. Peculiarities of growing Lavandula L. and its ecological and biological features have been studied by domestic and foreign scientists (A.P. Merkuryev, T.M. Latushkina, I.V. Belova, L.A. Kotyuk, D.B. Rakhmetov, L.V. Svidenko, M.F. Boyko, V.M. Derevyanko and others) [5–10]. A number of scientists investigated methods of reproduction technologies and lavender growing in the open ground [12–15].

It should be noted that researches of this culture were carried out in the conditions of southern coast of Crimea and the south of Ukraine where it was grown. However, in recent years, global climate change, including increasing temperature and decreasing rainfall led researchers the opportunity to conduct research features lavender cultivation, its reproduction and its cultivation in other agro-climatic conditions of Ukraine [11].

The aim of our study was to investigate the peculiarities of cultivation and reproduction of *Lavandula hybrida* in the closed soil of southern Ukraine.

Problem statement. The study was conducted during 2020–2021 on the territory of Kherson State Agrarian and Economic University. The studies used conventional methods of research in agriculture.

Ecological and biological features of *Lavandula hybrida*, as well as features of reproduction and cultivation of the plant in the closed soil of the south of Ukraine are analyzed.

An experiment on its vegetative propagation and rooting of different types of cuttings.

Presentation of the main research material. Lavender is the leading essential oil crop in Ukraine and the world. Natural essential oil and its raw materials are used in

many branches of domestic industry and medicine. In addition, lavender is a valuable honey plant and a popular ornamental plant [11]. Distribution *Lavandula hybrida* in Ukraine will also contribute to increased production of cheaper essential oil. And will allow to collect more than 100 kg of lavender honey from one hectare [19].

The genus *Lavandula* L. belongs to the family *Lamiaceae* Lindl. Carl Linnaeus in the XVIII century identified four types of lavender [16]. Currently, according to various estimates and classifications, this genus includes from 25 to 39 species. Given the subspecies and interspecific hybrids, the total number of taxa within the genus *Lavandula* reaches 90 units [17; 18].

Due to the high xerophytic properties of the *Lavandula hybrida,* this plants has been successfully used in ornamental planting many Mediterranean countries (Fig. 1).

Figure 1. Use of Lavandula hybrida in rockeries

The study found that the interspecific hybrid *Lavandula hybrida* appeared as a result of crossbreeding of two species of *Lavandula angustifolia* Mill. and *Lavandula latifolia* Medik [5; 10].

In contrast to the parent forms, the interspecific hybrid *Lavandula hybrida* is an evergreen semi-shrub, a perennial plant about 90–100 cm in size. The root system is rod-shaped, woody, well-developed, branched. The stems are branched. On shoots bloom spikes of small flowers, painted in shades of deep purple to white. The leaves are 5,5–6,0 cm long, about 0,9 cm wide, gray-green, fragrant. Flowers profusely from mid to late summer [20]. The plant is not demanding to soils, grows well on light or sandy soils or black earth [21].

Lavandula hybrida is frost-resistant, can withstand temperature decrease to -25 °C. Demanding to light. In the shaded areas reduced the content of essential oil. Excess moisture reduces the density of the stem plant, as a result of this plantation liquefies [10; 21].

According to research I.I. Stetsenko [22], in the conditions of Crimea the content of essential oil in *Lavandula hybrida* exceeded *Lavandula angustifolia* in 4–5 times

(170–250 kg / ha). The mass of the crude substance is 3–4%. When growing *Lavandula hybrida* in the south of Ukraine, the content of essential oil was 205 kg / ha.

Lavandula hybrida displaces parental forms from agricultural fields due to greater endurance to low temperatures, the ability to better and easier to collect flowers mechanically (shrubs of more convenient shape). The most important feature of the plant is that it can produce more essential oil [10].

Lavandula hybrida also has high decorative properties. Densely leafy shrubs with a large number of peduncles look quite impressive in both single and group plantings. Borders with *Lavandula* are durable and easy to care for [23].

The most popular varieties of *Lavandula hybrida* are *"Grosso"*, *"Seal"*, *"Impress Purple"*.

We found that in the south of Ukraine *Lavandula hybrida* is grown in private farms. Their number is insignificant and cannot satisfy all the demand for culture. Therefore, in the Kherson, Odessa and Mykolayiv regions the volumes of cultivation of the studied plant are gradually increasing [24; 25].

For industrial cultivation of *Lavandula hybrida* in the conditions of Kherson region the adapted planting material grown in the south of Ukraine is necessary.

The greatest growth of lavender is observed in the phase of flower stalks and in the phase of buds. After flowering, the growth rate of the plant will slows down [10].

Lavender does not form seeds. It can be propagated only by vegetative means – cuttings of semi-woody shoots. During 2020–2021, we rooted *Lavandula hybrida* cuttings in the greenhouse of Kherson State Agrarian and Economic University. Reproduction was carried out in two stages in September 2020 and March 2021. In this method, the sprout is divided into parts containing lateral, apical or those and other buds. Under the created conditions additional roots will develop. Later formed separate plants [26].

In the first for propagationstage we selected woody and green cuttings up to 8–10 cm. There are 3–5 leaves left on the sprout to feed the cuttings. The cut of a sprout is made necessarily oblique. As a result, 100 green cuttings and 100 woody cuttings were planted.

For a high percentage of cuttings rooting, the soil mixture in the greenhouse is well moistened. We dug the beds deeply, fed and leveled them. Rooting of cuttings took place in the closed ground. Planting material was planted at a distance of 5–8 cm.

Rooting cuttings of *Lavandula hybrida* lasted about 1–1,5 months (4–6 weeks). A sign of rooting cuttings is the appearance of new roots and leaves.

According to the results of an experiment on the rooting of *Lavandula hybrida* in 2020, the following results were obtained: non-woody cuttings of 1st and 2nd order took root by 4–5%, woody cuttings of 5th and 6th order by 45–46%.

When rooting cuttings in 2021, the survival rate of non-woody cuttings of the 1st and 2nd order was 43–47%, woody cuttings of 5 and 6 order of 65–78%.

According to the results of an experiment on the rooting of *Lavandula hybrida*, it was found that higher percentage of rooting is observed during spring planting. Autumn rooting gave much lower percentage of survival.

Conclusions and suggestions. Cultivation of *Lavandula hybrida* in the south of Ukraine is relevant today. The trend of its cultivation was borrowed from Western Europe. It is widely used in medicine as an essential oil, which helps to make cosmetics, which confirms the rapid demand for it. In addition, the decorative properties of *Lavandula hybrida* allow it to be actively used by green specialists for landscaping of modern landscapes, creating long-lasting beautiful flowering compositions.

Studies have shown that interspecific hybrid *Lavandula hybrida* is the result of *Lavandula angustifolia* Mill. and *Lavandula latifolia* Medik crossbreeding.

It is noted that *Lavandula hybrida* displaces *Lavandula angustifolia* from agricultural fields for the following reasons: greater endurance to low winter temperatures, easiness to collect flowers mechanically (shrubs of more convenient shape); the most important feature of the plant is the ability to get more essential oil.

It is established that the cultivation of *Lavandula hybrida* takes place in private farms. Their number is insignificant; as a result it is not possible to meet all the demand for this plant.

During the study, *Lavandula hybrida* cuttings were rooted in 2020–2021 in a greenhouse located on the territory of Kherson State Agrarian-Economic University. There were two stages of reproduction - in September 2020 and March 2021.

According to the results of an experiment on the rooting of *Lavandula hybrida,* it was found that higher percentage of rooting is observed during spring planting. Autumn rooting gave much lower percentage of survival. It is noted that woody cuttings have higher percentage of survival.

Lavandula hybrida deserves wide introduction into agricultural production and landscaping in the Kherson region because of ecological and biological features, decorative and economic value, as well as economic efficiency of cultivation.

REFERENCES:

1. Антоненко Н.М., Бойко Т.О. *Lavandula angustifolia* "*Hidcote"* в озелененні приватної території Олешківського району Херсонської області. *Modalități concep tuale de dezvoltare a științei moderne*. 2020. Bucureşti, România. Volumul 1. С. 78–79.

2. Boiko T., Dementieva O., Omelianova V., Strelchyuk L. Ornamental woody plants assortment expansion in landscaping the cities of Southern Ukraine*. 20-th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2020.* 2020. P. 595–602.

3. Дементьєва О.І., Бойко Т.О. Особливості застосування багаторічних лікарських рослин в оформлені квітників міста Херсон. *Таврійський науковий вісник,* 2021. № 118. С. 333–340.

4. Марковська О.Є., Стеценко І.І. Перспективна ефіроолійна культура для півдня України – Лавандин (*Lavandula hibrida* Reverenon) : матер. міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 20 листопада 2019 р. Дніпро, 2019. С. 306.

5. Марковська О.Є., Свиденко Л.В., Стеценко І.І. Порівняльна оцінка морфометричних показників і господарсько цінних ознак *Lavandula angustifolia* Mill. та *Lavandula hybrida* Rev. *Наукові горизонти.* 2020. № 02 (87). С. 24–31.

6. Меркурьев А.П., Немтинов В.И. Обоснование прогноза влияния абиотических факторов на урожайность соцветий и эфирного масла лаванды узколистной в Крыму. *Научный журнал КубГАУ.* 2014. № 99(05). С. 1–11.

7. Латушкіна Т.М. Клональне мікророзмноження і оздоровлення лаванди in vitro : автореф. дис. … канд. с.-г. наук : 06.01.14. Сімферополь, 2006. 26 с.

8. Белова И.В. Физиолого-биохимические особенности адаптации розы эфиромасличной и лаванды узколистной к действию низких температур в предгорном Крыму : автореф. дисс. … канд. с.-г. наук : 03.01.05. Краснодар, 2018. 24 с.

9. Котюк Л.А., Рахметов Д.Б. Алелопатичні особливості ароматичних рослин родини *Lamiaceae* Lindl. *Інтродукція рослин.* 2014. № 4. С. 68–76.

10. Эфиромасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области (эколого-биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки) / В.Д. Работягов, Л.В. Свиденко, В.Н. Деревянко, М.Ф. Бойко. Херсон : Айлант, 2003. 238 с.

11. Кременчук Р.І. Формування агроценозу лаванди вузьколистої за різних способів розмноження та технології вирощування в лісостепу : дис. … канд. с.-г. наук : 06.01.09. Київ, 2020. 237 с.

12. Кременчук Р.І., Китаєв О.І. Оцінка морозостійкості лаванди вузьколистої. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2017. Т. 13. № 2. С. 155–161.

13. Рудник-Іващенко О.І., Кременчук Р.І. Біологічні особливості рослин лаванди за насіннєвого способу розмноження у Лісостеповій зоні України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 4 (74). С. 1–14.

14. Свиденко Л.В., Кременчук Р.І. Стан і перспективи колекцій нових малопоширених субтропічних плодових культур, декоративних, ароматичних і лікарських рослин на півдні України. *Генетичні ресурси рослин.* 2015. № 17. С. 75–86.

15. Михальська Л.М., Швартау В.В., Кременчук Р.І. Фітомеліоративні властивості рослин *Lavandula angustifolia* L. за умов вирощування у зоні Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 10. С. 55–60.

16. Linnaei C. Species Plantirum, Exhibentes plantas rite cognitas, ad genera relatas cum differentis specificis, Nominibus Trivialibus, Synonymis Selectus, Locis Natalibus. Holmiae, 1753. Tomus II. P. 572–573.

17. Буш Н.А. Систематика высших растений. Москва : Учпедгиз, 1959. 536 с.

18. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.N. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 346 p.

19. Аринштейн А.И., Радченко Н.М., Серкова А.А. Расширение ассортимента эфирных масел за счёт внедрения новых эфироносов. Киев : 1996. С. 108–109.

20. Ефіроолійні рослини : навчальний посібник / М.І. Бахмат та ін. Кам'янець-Подільський, 2012. 321 с.

21. Мазурок І.Г., Котовська Ю.С., Про лавандин, попри карантин. *Всеукраїнський мультимедійний журнал*. 2020. № 8 (173). С. 74–75.

22. Марковська О.Є., Стеценко І.І. Порівняльна характеристика лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.) і лавандину (*Lavandula hybrida* Reverenon) : міжнар. наук.-практ. інтер. конф., м. Дніпро, 6–7 лютого 2020 р. Дніпро, 2020. С. 361–365.

23. Свиденко Л.В. Особенности биологии и биохимии лавандина в условиях степной зоны юга Украины. *Бюллетень Никитского ботанического сада*. 2001. Вып. 83. С. 90–93.

24. Лавандин стає популярним серед фермерів не лише на Півдні. 2018. *KURKUL* : вебсайт. URL: https://kurkul.com/news/13716-lavandin-staye-populyarnim-sered-fermeriv-ne-lishe-na-pivdni (дата звернення: 16.03.2021).

25. Від «Маленької Голландії» до Провансу: історія успіху. веб сайт: URL: http://agro-yug.com.ua/archives/26530 (дата звернення: 20.03.2021).

26. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев : Наукова думка, 1982. 288 с.

УДК 911.9:502/504
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.35

ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ У ВИРІШЕННІ ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Охременко І.В. *– к.геогр.н., доцент,*
доцент кафедри географії та екології,
Херсонський державний університет
Богадьорова Л.М. *– к.геогр.н., доцент,*
доцент кафедри наук про Землю,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Велика Г.В. *– магістр екології,*
Херсонський державний університет

Стратегічне значення молочної продукції не викликає сумніву та є доведеним у науковій літературі. Однак часто підприємства, котрі оцінюються як такі, що мають найпотужніший виробничий потенціал, є екологічно небезпечними. В Україні розвиток молочної галузі у сучасних умовах супроводжується збільшенням її екологічного ризику. Не винятком є і Херсонська область. Одним із сучасних інструментів оптимізації ситуації, що склалася, нами вбачається екологічний аудит.

У статті акцентовано увагу на актуальності і необхідності екологічного аудиту як засобу забезпечення екологічної безпеки об'єктів молочної промисловості Херсонської області. Основу роботи становили результати власних досліджень, проведені під час виробничої практики. Із використанням прийнятих теоретико-методологічних засад проведено екологічний експрес-аудит молочної промисловості Херсонської області загалом, унаслідок чого виділено провідні функціонуючі підприємства, так як ТОВ «Данон Дніпро», ПАТ «Каланчацький маслозавод», ПАТ «Чаплинський маслосирзавод», ТДВ «Новотроїцький маслосирзавод», ТОВ «Новокаховський завод плавлених сирів», ТДВ «Херсонський маслозавод», ТДВ «Олешківський маслозавод». Вони піддалися подальшому детальному еколого-аудиторському аналізу. За результатами екологічних аудитів цих семи об'єктів сформульовано узагальнені висновки про стан молочної промисловості в області. З'ясовано, що діяльність провідних підприємств молочної промисловості Херсонської області загалом відповідає вимогам чинного екологічного законодавства України; заходи екологічного характеру, які вживаються на підприємствах, можна визнати ефективними, обґрунтованими і повними за сучасних реалій. Суттєвою проблемою подальшого розвитку більшості об'єктів є низькі темпи оновлення матеріально-технічної бази.

Зазначено, що екологічний аудит задля забезпечення екобезпеки як окремого підприємства, так і галузі та держави загалом, є доречним насамперед за його системності та своєчасності. Сучасне значення аудиту як засобу забезпечення конкурентоспроможності підприємства та його економічної ефективності вбачається звуженим.

Ключові слова: *екологічна безпека, екологічний аудит, еколого-аудиторський аналіз, молочна промисловість, Херсонська область.*

Okhremenko I.V., Bohadorova L.M., Velyka H.V. Ecological audit in resolving the issues of ecological safety of dairy factories in the Kherson region

The strategic importance of dairy products is beyond doubt and has been proven in scientific literature. However, factories that are rated as having the most powerful production potential are often environmentally dangerous. In Ukraine, the development of the dairy industry in modern conditions is accompanied by an increase in its ecological risk. Kherson region is no exception. One of the modern tools for optimizing the current situation is ecological audit.

The article focuses on the relevance and necessity of ecological audit as a means of ensuring the ecological safety of dairy industry plants in the Kherson region. The results of our own research conducted during the manufacturing practice formed the basis of the work. The ecological express audit of the dairy industry of Kherson region as a whole was conducted based on the accepted theoretical-methodological principles. As a result, the leading operating factories were

identified. These are LLC Danone Dnipro, PJSC Kalanchatskyi Maslozavod, PJSC Chaplynka Butter and Cheese-Making Plant, ALC Novotroitskyi Maslosyrzavod, LLC Novokahovsky zavod plavlenyh syriv, ALC Butter plant of Kherson, ALC Oleshkivskyy Maslozavod. They were subject to further detailed ecological-audit analysis. Generalized conclusions about the state of the dairy industry in the region are formulated based on the ecological audit of these seven objects. It is found that the activity of the leading dairy factories of the Kherson region in general meets the requirements of the current ecological legislation of Ukraine. Environmental measures taken on them can be considered as effective, justified and complete in modern realities. Low rates of material and technical basis renewal are a significant problem for the further development of most objects.

It should be noted that the relevance of ecological audit to ensure the sustainable of both individual factory, industry and the state as a whole, is, first of all, in its consistency and timeliness. Its current importance as a means of ensuring the competitiveness of the factory and its economic efficiency is narrowed.

Key words: *ecological safety, ecological audit, ecological-audit analysis, dairy industry, Kherson region.*

Постановка проблеми. Стратегічне значення молочної продукції не викликає сумніву і є доведеним у науковій літературі [1, 2, 4, 7, 8 та ін.]. Однак часто підприємства з найпотужнішим виробничим потенціалом є екологічно небезпечними. В Україні розвиток молочної галузі у сучасних умовах супроводжується збільшенням її екологічного ризику. На підприємствах використовуються небезпечні речовини, утворюються токсичні відходи, збільшуються викиди і скиди. Не винятком є і Херсонська область.

Одним із сучасних інструментів оптимізації ситуації, що склалася, нами вбачається екологічний аудит.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, пов'язані з еколого-аудиторським аналізом, активно розглядаються впродовж останнього десятиріччя науковцями різних країн світу [3-6, 9, 10, 14, 15]. У Канаді, Великобританії, Нідерландах, США, Швеції, у країнах ЄС екологічний аудит упроваджується на загальнодержавному рівні (розроблено концепції екологічного аудиту і прийнято національні стандарти і правила). Не винятком є і Україна. Як вид діяльності, екологічний аудит є юридично закріпленим Законом України «Про екологічний аудит» [11], міжнародними і державними стандартами серії ISO 14000. За останні роки зріс інтерес до нього серед вітчизняних науковців [4, 14].

До питань конкурентоздатності підприємств молочного комплексу України зверталися О. Міняйло, В. Міняйло, Я. Лінецька [7], О. Мошковська [8] та інші, підприємств молокопереробної промисловості – І. Балабанова, Л. Політрава [1], Р. Баран, М. Романчукевич [2] та інші. Регіональні аспекти потребують уточнень і деталізації.

Постановка завдання. Мета дослідження – здійснення екологічного аудиту як засобу забезпечення екологічної безпеки об'єктів молочної промисловості Херсонської області. У зв'язку з цим поставлені такі завдання: 1) прийняти теоретико-методичні засади дослідження; 2) здійснити екологічний експрес-аналіз підприємств молочної промисловості Херсонської області; 3) здійснити екологічний аудит та зробити висновки за провідними об'єктами молочної промисловості Херсонської області; 4) показати доречність екологічного аудиту задля забезпечення екологічної безпеки як Херсонської області, так і держави загалом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Представлене дослідження спирається на науково-теоретичні розробки, принципи і підходи у галузі еколого-аудиторського аналізу В. Шевчука, Ю. Саталкіна, В. Навроцького [15], алгоритмом якого є: а) проведення на основі прийнятих теоретико-методичних засад

екологічного експрес-аудиту молочної промисловості загалом задля виділення провідних функціонуючих підприємств; б) детальний еколого-аудиторський аналіз провідних функціонуючих підприємств із розробленням висновків.

Зазначимо, що згідно із Законом України «Про національну безпеку України» [12], під національною безпекою розуміють захист життєво важливих інтересів особистості і громадянина, суспільства і держави, за якого забезпечуються розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам. Відповідно до статті 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [13] екологічна безпека – це стан довкілля, що забезпечує запобігання погіршенню екологічної обстановки та виникненню небезпеки для здоров'я людей і гарантується здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних екологічних, політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів. Одним із складників екологічної і, відповідно, національної безпеки є екологічний аудит.

Екологічні аудитування проводилися нами як наукове дослідження. Основу роботи становили результати перевірок, здійснені одним із авторів під час виробничої практики. Результати еколого-аудиторського аналізу молокопереробних підприємств Херсонської області представлені нижче.

Нині на території області налічується всього 19 об'єктів молочної промисловості, з яких станом на вересень 2019 року функціонують тільки 7. Це такі підприємства, як ТОВ «Данон Дніпро» [10], ПАТ «Каланчацький маслозавод», ПАТ «Чаплинський маслосирзавод», ТДВ «Новотроїцький маслосирзавод», ТОВ «Новокаховський завод плавлених сирів», ТДВ «Херсонський маслозавод», ТДВ «Олешківський маслозавод» (табл.1).

Таблиця 1

Підприємства молочної промисловості Херсонської області

№	Назва підприємства	Місцезнаходження юридичної особи	Види діяльності (основний)	Стан суб'єкта
1	2	3	4	5
1	ВАТ «Білокриницький маслозавод»	вул. Калініна, 2, с. Біла Криниця, Бериславський р-н, Херсонська обл., 274112	Код КВЕД 15.51.0 Перероблення молока та виробництво сиру	Дата запису: 07.05.2013; Номер запису: 14841170014000353; Стан суб'єкта: **припинено**
2	ВАТ «Бериславський сирзавод»	вул. Херсонська, 215, м. Берислав, Бериславський р-н, Херсонська обл., 74300	Код КВЕД 15.51.0 Перероблення молока та виробництво сиру	Дата запису: 06.01.2015; Номер запису: 14811170017000330; Стан суб'єкта: **припинено**
3	ПП «Фірма «Мілано»	вул. І.Кулика, 77 м. Херсон, 73008	Код КВЕД 15.52.0 Виробництво морозива	20.07.2010 – **у стані припинення**
4	ПАТ «Великолепетиський маслозавод»	вул. Дімітрова, 50, смт. Велика Лепетиха, Херсонська обл., 74501	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру (основний); Код КВЕД 10.52 Виробництво морозива	Не перебуває у процесі припинення. **Фактично не працює**

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
5	ПАТ «Сірогозький завод сухого молока і масла»	вул. Молодіжна,1, с-ще Сірогози, Херсонська обл., 74721	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Не перебуває у процесі припинення **Фактично не працює**
6	ПК « ЄВА»	вул. Нафтовиків, 15, м. Херсон 73000	Код КВЕД 15.51.0 Перероблення молока та виробництво сиру	Не перебуває у процесі припинення **Фактично не працює**
7	ТОВ АПФ «Атлант»	вул. Крилова, 32, м. Олешки, Херсонський район, Херсонська обл., 75100	Код КВЕД 10.42 Виробництво маргарину і подібних харчових жирів (основний); Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру;	Не перебуває у процесі припинення **Фактично не працює**
8	ВАТ «Верхньорогачицький маслозавод»	пл. Чапаєва, 1-А, смт. Верхній Рогачик, Херсонська обл., 74402	Код КВЕД 15.51.0 Перероблення молока та виробництво сиру	Дата запису: 06.05.2010; Номер запису: 14851170012000191; Стан суб'єкта: **припинено**
9	ДП «Гауда» ТОВ «Станіслав І К»	просп. Ушакова, 50, м. Херсон, 73026	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Не перебуває у процесі припинення **Фактично не працює**
10	ТОВ «Дизель»	просп. Дніпровський, 3, м. Нова Каховка Херсонська обл.,74900	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Дата запису: 25.04.2016; Номер запису: 15011110010000240; Стан суб'єкта: **припинено**
11	ПАТ «Іванівський маслозавод	вул. Крупської, 4, м. Іванівка, Херсонська обл. 75401	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Не перебуває у процесі припинення **Фактично не працює**
12	ТОВ «Високопільський сир-масло завод»	вул. Червоноармійська45, смт. Високопілля, Бериславський район, Херсонська область, 74000	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Не перебуває у процесі припинення **Фактично не працює**
13	ПАТ «Каланчацький маслозавод»	вул. Піонерська, 90, смт. Каланчак, Скадовський район, Херсонська обл., 75800	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру (основний);	Не перебуває у процесі припинення
14	ПАТ «Чаплинський маслосирзавод»	вул. Белінського 2, смт. Чаплинка, Каховський район, Херсонська обл., 75200	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока,виробництво масла та сиру	Не перебуває у процесі припинення

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
15	ПАТ «Новотроїцький маслосирзавод»	вул. Шевченка, 154, смт. Новотроїцьке, Херсонська обл., 75300	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Дата запису: 03.10.2018; Номер запису: 14941120035000040; Стан суб'єкта: припинено
	ТДВ «Новотроїцький маслосирзавод»			Не перебуває у процесі припинення
16	ПАТ «Новокаховський завод плавлених сирів»	вул. Промислова, 2, м. Нова Каховка, Херсонська обл., 74988	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Дата запису: 26.09.2019; Номер запису: 15011120041000334; Стан суб'єкта: припинено
	ТОВ «Новокаховський завод плавлених сирів»			Не перебуває у процесі припинення
17	ПАТ «Херсонський маслозавод»	вул. Перекопська, 162, м. Херсон, 73026	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Дата запису: 19.10.2017; Номер запису: 14991120037000717; Стан суб'єкта: припинено
	ТДВ «Херсонський маслозавод»			Не перебуває у процесі припинення
18	ТОВ «Данон-Дніпро»	Бериславське шосе, 37, м. Херсон, 73008	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Не перебуває у процесі припинення
19	ТДВ «Олешківський маслозавод»	вул. Пролетарська, 98, м. Олешки, Херсонський район, Херсонська обл., 75100	Код КВЕД 10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру	Не перебуває у процесі припинення

За результатами екологічного аудиту працюючих підприємств молочної промисловості Херсонської області нами сформовано висновки екологічного аудиту щодо кожного із семи об’єктів. Наведемо приклад одного з них.

ТДВ «Херсонський маслозавод»

1. Спеціалізується на переробленні молока, виробництві масла та сиру.
2. Підприємство засновано у 1995 році. За період 2009-2013 роки було здійснено модернізацію обладнання з виробництва сирів твердих.

Наказами по підприємству визначено відповідальних осіб у сфері охорони навколишнього природного середовища.

3. За час функціонування підприємства проаналізовано можливі впливи на компоненти навколишнього природного середовища, а саме: повітряне середовище, водне середовище, ґрунти.

4. Нами було розглянуто звіт з інвентаризації джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря і документи, в яких обґрунтовуються об'єми викидів із метою одержання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря для ПАТ «Херсонський маслозавод», розроблені ПП «Південноукраїнський центр екологічних послуг» за останні роки. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, відповідно до звіту 2017 року, здійснюються під час роботи таких приміщень (дільниць) ТДВ «Херсонський маслозавод»:

– виробничий цех, де здійснюється переробка молока, виробництво масла та сиру на виробничому обладнанні;

– компресорне відділення, встановлено аміачний компресор;

– топкове відділення. В адміністративній будівлі встановлено котел, який експлуатується на природному газі;

– зварювальна дільниця. Електродугове зварювання здійснюється за допомогою електродів;

– механічна дільниця. Встановлено точильно-шліфувальний верстат, призначений для заточування металорізальних і деревообробних інструментів;

– котельна, обладнана двома вертикальними водотрубними паровими котлами, що працюють на відходах деревини.

Згідно з інвентаризацією, на підприємстві налічується 8 джерел викидів, з яких 3 неорганізованих джерела та 5 організованих, а саме:

– джерело № 1 – майданчик зварювальних і механічних робіт, на якому розміщено зварювальне обладнання та відрізний верстат (неорганізоване джерело);

– джерело № 2 – труба механічної дільниці, призначена для видалення забруднюючих речовин, що утворилися під час виконання зварювальних робіт і робіт із заточування інструментів (організоване джерело);

– джерело № 3 – майданчик, на якому розміщена гребінка із запірною арматурою компресорного відділення (неорганізоване джерело);

– джерело № 4 – майданчик, на якому розміщена гребінка із запірною арматурою холодильних камер (неорганізоване джерело);

– джерело № 5 – труба компресорного відділення, призначена для видалення забруднюючих речовин, які утворилися під час експлуатації системи охолоджування (організоване джерело);

– джерело № 6 – димова труба котельної;

– джерело № 7 – труба апаратного цеху;

– джерело № 8 – димова труба адміністративної будівлі.

Відповідно до документів, у котрих обґрунтовуються обсяги викидів, об'єкт відноситься до III групи та не потребує взяття на державний облік.

Документи, в яких обґрунтовуються обсяги викидів, погоджені Головним управлінням Держпродспоживслужби у Херсонській області від 17.11.2017 р.

ТДВ «Херсонський маслозавод» складає та подає звітність за формою 2-ТП (повітря, річна). Відповідно до звіту за 2016 рік, в атмосферне повітря потрапило 4,362 т забруднюючих речовин, зокрема діоксиду вуглецю – 433,982 т. Відповідно до звіту за 2017 рік, в атмосферне повітря надійшло 4,362 т забруднюючих речовин, зокрема діоксиду вуглецю – 433,982 т. Відповідно до звіту за 2018 рік, в атмосферне повітря викинуто 3,692 т забруднюючих речовин, зокрема діоксиду вуглецю – 325,874 т.

ТДВ «Херсонський маслозавод» здійснює викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря на підставі дозволу № 6510136300-272 від 22.11.2017 р. на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, виданого ТДВ «Херсонський маслозавод» Департаментом екології і природних ресурсів Херсонської обласної державної адміністрації. Термін дії дозволу необмежений.

Заходи щодо скорочення викидів і контролю за дотриманням встановлених гранично допустимих викидів умовами дозволу не передбачені.

5. Водопостачання ТДВ «Херсонський маслозавод» здійснюється із власних артезіанських свердловин № 20-21, № 20-31 на підставі дозволу на спеціальне водокористування, виданого ПАТ «Херсонський маслозавод» Департаментом екології та природних ресурсів Херсонської обласної державної адміністрації 20 жовтня 2014 року терміном дії до 01.01.2018 р. Термін дії дозволу подовжено з 11.05.2017 р. до 01.01.2021 р.

Метою водокористування є господарсько-питні та виробничо-технічні потреби заводу. Наявні паспорти на артезіанські свердловини. Відповідно до паспортів артезіанська свердловина № 20-21 пробурена у 1964 році глибиною 85 м; артезіанська свердловина № 20-31 – у 1970 році глибиною 90 м.

ТДВ «Херсонський маслозавод» упроваджено та ведеться Журнал обліку водоспоживання (водовідведення) водовимірювальними приладами та обладнаннями, розпочатий у грудні 2012 року. Записи до журналу вносяться щоденно.

Відповідно до записів журналу зі свердловини № 20-21 забрано: а) у 2016 році – 1 260 м^3; б) у 2017 році – 3 259 м^3; в) у 2018 році – 10 330 м^3; г) у період з 01.01.2019 по 28.01.2019 рік – 382 м^3.

Відповідно до записів журналу зі свердловини № 20-31 забрано: а) у 2016 році – 65 536 м^3; б) у 2017 році – 76 290 м^3; в) у 2018 році – 68 732 м^3; г) у період з 01.01.2019 по 28.01.2019 рік – 1 711 м^3.

Дозволом установлено ліміт забору та використання води, а саме: з підземних джерел – не більше 89,0 тис. м^3/рік (2 свердловини), з них на господарсько-питні потреби – 9,0 тис. м^3/рік, на виробничі – 80,0 тис. м^3/рік.

Дозвіл на спеціальне водокористування видано за виконання таких умов: 1) пункт 1 – у встановлений термін надавати звіт за формою 2ТП (водгосп); 2) ТДВ «Херсонський маслозавод» складає та подає статистичну звітність за формою № 2ТП – водгосп (річна); 3) пункт 2 – свердловини утримувати у технічно справному стані з дотриманням санітарних вимог; 4) пункт 3 – забезпечити контроль якості підземних вод; 5) пункт 4 – виконувати умови погоджувальних організації (копії висновків Херсонського обласного управління водних ресурсів і Державної служби геології та надр України додаються до дозволу на спеціальне водокористування).

Згідно зі звітом за 2016 рік, підприємством піднято підземних вод об'ємом 66,8 тис. м^3, з яких 1,1 тис. м^3 витрачено на питні і санітарно-гігієнічні потреби, 65,7 тис. м^3 – на виробничі (технологічні) потреби.

Скинуто стічних вод до каналізації міста 66,8 тис. м^3.

Протягом 2017 року підприємством забрано підземних вод об'ємом 79,6 тис. м^3, з яких 11,5 тис. м^3 витрачено на питні та санітарно-гігієнічні потреби, 68,1 тис. м^3 – на виробничі (технологічні). Скинуто стічних вод до каналізації міста 79,6 тис. м^3.

Протягом 2018 року підприємством забрано підземних вод об'ємом 79 тис. м^3, з яких 11,5 тис. м^3 витрачено на питні та санітарно – гігієнічні потреби, 68,1 тис. м^3 – на виробничі (технологічні). Скинуто стічних вод до каналізації міста 79,6 тис. м^3.

ТДВ «Херсонський маслозавод» проводить контроль якості підземних вод. Відповідно до Протоколів, вода питна зі свердловин № № 20-21, 20-31 відповідає вимогам ДсанПіН 2.2.4.171-10.

Умови виконуються.

ТДВ «Херсонський маслозавод» отримано Спеціальний дозвіл на користування надрами (реєстраційний номер 5702, дата видачі 15.01.2013 р.). Строк дії спеціального дозволу на користування надрами – 20 років. Мета користування надрами – видобування питних підземних вод для господарсько-питного та виробничого використання. Назва родовища – ділянка «Херсонський маслозавод» Херсонського родовища (свердловини № 20-21, № 20-31).

ТДВ «Херсонський маслозавод» складає та подає статистичну звітність за формою 7-ГР.

Водовідведення ТДВ «Херсонський маслозавод» здійснюється до централізованої каналізаційної системи на підставі договору на подачу холодної води і послуги з прийому та очищення стічних вод № 5 від 08.11.2017 р., укладеного з МКП «ВУВКГ м. Херсон» терміном дії до 08.11.2018 р. Договір пролонговано.

Фактично Водопостачання ТДВ «Херсонський маслозавод» здійснюється із власних артезіанських свердловин.

6. Під час господарської діяльності підприємства утворюються такі види відходів: а) відходи виробництва паперу і картону (макулатура), підприємством передано у 2018 році макулатури в кількості 480 кг; б) тверді побутові відходи; в) сироватка, переробляється на підприємстві за допомогою установки нанофільтрації типу АВ. Після проходження установки рідка фракція скидається у міську каналізаційну мережу, а сконцентрована сироватка реалізується іншим підприємствам; г) стружка токарна (сталева), лом чорних металів. У 2018 році підприємством передано лом сталевих металів у кількості 5681 кг та сталева стружка у кількості 300 кг; д) зола від спаленої деревини, зберігається на огородженій земельній ділянці з твердим покриттям, надалі використовується для підсипки доріг в осінньо-зимовий період.

Відповідно до статистичної звітності 1-відходи упродовж 2018 року підприємством здійснені операції у сфері поводження з відходами, представлені на табл. 2. Наявна реєстрова карта об'єкта утворення відходів від 22.05.2014 р., погоджена 14.05.2014 р. головним державним санітарним лікарем м. Херсона та затверджена 22.05.2014 р. Департаментом екології та природних ресурсів Херсонської обласної державної адміністрації.

7. На момент проведення дослідження ознак розливів забруднюючих речовин, складування і розсипів відходів на відкритому ґрунті не виявлено. Територія не засмічена, не забруднена.

Нами було розглянуто договір обов’язкового страхування цивільної відповідальності суб’єктів господарювання за шкоду, яка може бути заподіяна пожежами та аваріями на об’єктах підвищеної небезпеки, зокрема пожежо– та вибухонебезпечні об’єкти та об’єкти, господарська діяльність яких може призвести до аварій екологічного і санітарно-епідеміологічного характеру (серія від 04.05.2018 р. № 1788-1 № 18/010). Згідно з договором, об’єктом підвищеної небезпеки ТДВ «Херсонський маслозавод» (адреса: вул. Перекопська, 162, м. Херсон) є аміачна установка. Термін дії договору – до 31.05.2019 р.

За результатами екологічного аудиту ТДВ «Херсонський маслозавод» з’ясовано, що:

– діяльність ТДВ «Херсонський маслозавод» загалом відповідає вимогам чинного законодавства України про охорону навколишнього середовища;

Таблиця 2

Статистична звітність 1-відходи

№	Найменування відходів	Наявність на початок звітного періоду, т	Утворено, т	Передано на утилізацію (видалення)/ реалізовано населенню, т	Залишок на кінець звітного періоду, т
1.	Відходи масел технічні (масла та мастила моторні)	1,766	2,63	4,24	0,156
2.	Ошурки та стружка токарна	0,2	0,1	0,3	0
3.	Відпрацьовані автомобільні шини	0	0,23	0,2	0
4.	Відпрацьовані акумуляторні батареї	0,017	0,146	0,163	0
5.	Відпрацьовані люмінесцентні лампи	0	14	14	0
6.	Сироватка	0	8172	8172	0
7.	Відходи комунальні змішані	0	88	88	0
8.	Брухт чорних металів дрібний інший	0	5,681	5,681	0
9.	Макулатура паперова та картонна	0	0,48	0,48	0

– заходи, які вживаються на об’єкті аудиту для охорони природного середовища, можуть бути визнані ефективними, повними та обґрунтованими, а природоохоронна діяльність ТДВ «Херсонський маслозавод» – ефективною і достатньою;

– система екологічного управління на об’єкті екологічного аудиту є досить ефективною.

На основі результатів проведених нами еколого-аудиторських аналізів семи провідних підприємств молокопереробної промисловості Херсонської області можна сформулювати такі узагальнені висновки:

– діяльність працюючих підприємств молочної промисловості Херсонської області загалом відповідає вимогам чинного екологічного законодавства України;

– заходи, що вживаються на об’єктах аудиту для охорони довкілля, можуть бути визнані ефективними, повними та обґрунтованими, а природоохоронна діяльність підприємств – ефективною і достатньою;

– система екологічного управління на об’єктах екологічного аудиту є досить ефективною;

– суттєвою проблемою розвитку молокопереробних підприємств Херсонської області є незадовільний рівень оновлення матеріально-технічної бази. Проте відмічається тенденція до залучених інвестицій для реконструкції і технічного переоснащення виробництва задля розширення асортименту та поліпшення якості продукції, що, у свою чергу, забезпечує екологічну безпеку на всіх рівнях.

Система екологічного аудиту, будучи гнучким механізмом в умовах ринкової економіки, може стати важливим інструментом здійснення конституційного права громадян на безпечне довкілля та екологічну безпеку як на рівні окремих підприємств і територій, так і країни загалом.

Екологічний аудит підприємства дозволяє одержати низку переваг:

– зниження витрат від ресурсо– та енергозбереження;

– утилізація, використання, продаж побічних продуктів і відходів виробництва;

– мінімізація плати за ресурси і забруднення навколишнього природного середовища;

– зростання дохідної частини за рахунок більш високих цін на екологічно чисту продукцію;

– підвищення конкурентоспроможності;

– створення нових видів продукції;

– сприятливий імідж, здатність до постійного оновлення асортиментів продукції, кращі можливості для експорту продукції.

Система екологічного аудиту може істотно вплинути на зміни екологічної ситуації у Херсонській області, особливо на рівні окремих підприємств. Екологічний аудит уможливлює виявлення диспропорцій, які склалися між господарською діяльністю підприємства та охороною навколишнього середовища, а також дає змогу встановити нові тенденції еколого-економічного розвитку на підприємстві, розробити заходи із досягнення оптимального балансу економічних та екологічних інтересів.

Висновки і пропозиції. Екологічна безпека є складником національної безпеки і гарантом захищеності життєво важливих інтересів людини, суспільства, держави і довкілля.

Основним інструментом забезпечення екологічної безпеки нами вбачається екологічний аудит. Сучасне його значення як засобу забезпечення конкурентоспроможності підприємства та його економічної ефективності вбачається звуженим.

Еколого-аудиторський аналіз працюючих семи підприємств молочної промисловості Херсонської області показав, що їхня діяльність загалом відповідає вимогам чинного екологічного законодавства України. Заходи екологічного характеру, що вживаються на них, можуть бути визнані ефективними, обґрунтованими і повними у сучасних реаліях. Суттєвою проблемою подальшого розвитку більшості з них є низькі темпи оновлення матеріально-технічної бази.

Доречність екологічного аудиту для забезпечення екобезпеки як окремого підприємства, так і галузі та держави загалом полягає насамперед у його системності і своєчасності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балабанова І.О., Політрава Л.А. Особливості технології виробництва і переробки молока в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Торговий дім «Долинське» Чаплинського району Херсонської області. 2021. URL: http://dspace.ksau.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/6588/%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20,%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20_%20%20%20%20%20%20%20_%20%20%20.pdf?sequence=1 (дата звернення: 02.09.2021).

2. Баран Р.Я., Романчукевич М.Й. Інструментарій забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств на зовнішніх ринках. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2013. Вип. 8(2). С. 116–125.

3. Болюк О.В., Стратічук Н.В. Сутність та основні завдання еколого-економічного аналізу. Херсон, 2020. URL: http://dspace.ksau.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/5156/%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20_%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20_2020_%20%20%20%20%20%20.pdf?sequence=1 (дата звернення: 02.09.2021).

4. Борисова В.А. Екологічний аудит природних ресурсів АПВ. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»*. 2019. Вип. 12. С. 47–51. doi: 10.25264 / 2311-5149-2019-12 (40) -47-51.

5. Costantino Francesco, Di Gravio Giulio, Tronci Massimo. Environmental audit improvements in industrial systems through FRAM. *IFAC-Papers OnLine*. 2018. Vol. 51(11). P. 1155-1161. doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.434.

6. Ljubisavljević Snežana, Ljubisavljević Luka, Jovanović Dejan. Environmental Audit for Environmental Improvement and Protection. *Economic themes*. 2017. Vol. 55(4). P. 521-538. doi: 10.1515/ethemes-2017-0029.

7. Міняйло О., Міняйло В., Лінецька Я. Молокопродуктовий підкомплекс України: тенденції розвитку. *Товари і ринки*. 2018. Вип.4. С. 20–35.

8. Мошковська О.А. Фактори конкурентного середовища в сегменті виробництва молочної продукції в Україні. *Інфраструктура ринку*. 2019. Вип. 34. С. 140–148. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2019/34_2019_ukr/22.pdf (дата звернення: 28.08.2021).

9. Nur eny Lolo, Muh. Rum. Environmental Green Accounting and Auditing Practice. Research Journal of Finance and Accounting. 2019. Vol. 10. P. 83-90. doi: 10.7176/RJFA/10-8-07.

10. Охременко І.В., Новгородська Г.В. Еколого-аудиторський аналіз об'єктів молочної промисловості Херсонської області (на прикладі ТОВ «Данон-Дніпро»). *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки*. 2018. Вип. 9. С. 158-162.

11. Про екологічний аудит : Закон України від 24 червня 2004 р. № 1862-IV / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1862-15 (дата звернення: 30.08.2021).

12. Про національну безпеку України : Закон України від 21 червня 2018 р. № 2469-VIII / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19 (дата звернення: 30.08.2021).

13. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-XII / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12 (дата звернення: 30.08.2021).

14. Сахно Л.А. Облік і аудит екологічної складової в діяльності агропромислового підприємства. *Молодий вчений*. 2017. Вип. 1.1. С. 73–76. URL: http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/1/195.pdf (дата звернення: 02.09.2021).

15. Шевчук В.Я., Саталкін Б.М., Навроцький В.М. Екологічний аудит. Київ : Вища школа, 2000. 344 с.

UDC 504.054
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.36

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF PROBIOTIC USE FOR REMEDIATION OF CONTAMINATED SOIL OF SOLID DOMESTIC WASTE LANDFILLS

Pysarenko P.V. *– Doctor of Agricultural Sciences, Professor,*
Head of the Department of Ecology, Sustainable Use of Nature
and Environmental Protection,
Poltava State Agrarian University
Samoilik M.S. – *Doctor of Economic Sciences, Professor,*
Professor at the Department of Ecology, Sustainable Use of Nature
and Environmental Protection,
Poltava State Agrarian University
Taranenko A.O. *– Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer,*
Senior Lecturer at the Department of Ecology, Sustainable Use of Nature
and Environmental Protection,
Poltava State Agrarian University
Tsova Yu.A. *– Candidate of Agricultural Sciences,*
Senior Lecturer at the Department of Ecology, Sustainable Use of Nature
and Environmental Protection,
Poltava State Agrarian University
Sereda M.S. *– PhD student at the Department of Ecology,*
Sustainable Use of Nature and Environmental Protection,
Poltava State Agrarian University

The imperfection of modern methods and measures to minimize the impact of solid domestic waste dumps on the environment necessitated the solution of a scientific and practical problem: studying the peculiarities of toxic effects of the leachate from solid domestic waste dumps and developing methods to restore the contaminated lands around solid domestic waste dumps in order to return them to the economic turnover. The conducted research is a comprehensive analysis of the impact of solid domestic waste dumps on the germination, growth and root system of planted out Avéna satíva seeds. The prospects of using the probiotic preparations Sviteco - Agrobiotic-01 (1: 100 dilution) for the remediation of the contaminated lands of domestic waste dumps are studied. The results showed that seed germination of Avéna satíva in the contaminated soil was 17% lower than in the clean soil (control). On day 7, the average root length of Avéna satíva in the variants with contaminated soil was found to be 44% shorter and the average length of the aerial part of the plant was 22% shorter compared to the control. The root system weight of Avéna satíva plants in the soil from the waste dump was 55% lower compared to the control, and the weight of the aerial part of the plant was 42% lower. It was found that when the probiotic Sviteco - Agrobiotic-01 (1: 100 dilution) was added to the contaminated soil, the germination of Avéna satíva seeds was 5.2% higher compared to the variant without adding the probiotic. The use of the probiotic improved the biometric indicators of Avéna sativa: the weight of the root system and the aerial part of the plant increased by 16.5% and 14% compared to the contaminated soil without cleanup. The results confirmed that after using Sviteco - Agrobiotic-01 (1: 100 dilution) the soil had medium toxicity in terms of root weight and deficient (weak) toxicity in terms of root length of Avéna sativa. The use of Sviteco - Agrobiotic-01 in combination with Ca (OH)2 at pH = 10 makes it possible to reduce significantly the toxic effects on biota and increase the efficiency of technogenically contaminated soil cleanup. Thus, the use of the probiotic improves the efficiency of the system of technogenically contaminated soil cleanup as a result of municipal solid waste disposal. The conducted research is the basis for the development of the technology of biological treatment of leachate at solid domestic waste dumps and landfills, which will contribute to solving priority problems.

Key words: *leachate, domestic waste dump, probiotic, contaminated soil, Avéna sativa, phytotoxic effects.*

Писаренко П. В., Самойлик М. С., Тараненко А. О., Цьова Ю. А., Середа М. С. Дослідження можливості використання пробіотиків для рекультивації забрудненого ґрунту полігонів твердих побутових відходів

Недосконалість сучасних методів та заходів із мінімізації впливу звалищ твердих побутових відходів на довкілля зумовили необхідність розв'язання такого науково-практичного завдання: вивчення особливостей токсичного впливу фільтрату від звалищ побутових відходів і розроблення методів відновлення забруднених земель у районі розташування звалищ твердих побутових відходів із метою повернення їх у господарський обіг. Проведене дослідження є комплексним аналізом впливу звалища твердих побутових відходів на схожість, ріст і кореневу систему висадженого насіння Avéna satíva. Досліджено перспективи використання пробіотичних препаратів Sviteco - Agrobiotic-01» (розчинення 1:100) задля відновлення забруднених земель звалищ побутових відходів. Результати дослідження показали, що схожість насіння Avéna satíva у забрудненому ґрунті була на 17% меншою порівняно з чистим ґрунтом (контролем). На сьому добу встановлено, що середня довжина коренів Avéna satíva у варіантах із забрудненим ґрунтом була меншою на 44%, а середня довжина наземної частини рослини – на 22% порівняно із контролем. Маса кореневої системи рослин Avéna satíva у ґрунті зі звалища відходів була меншою на 55% порівняно із контролем, а маса надземної частини рослини – на 42%. Встановлено, що за внесення пробіотику Sviteco - Agrobiotic-01 (розчинення 1:100) у забруднений ґрунт схожість насіння Avéna satíva була на 5,2% вищою порівняно з варіантом без додавання пробіотику. Використання пробіотику покращило біометричні показники Avéna sativa: маса кореневої системи та наземної частини рослин збільшилися відповідно на 16,5 % і 14% порівняно із забрудненим ґрунтом без очищення. Результати дослідження підтвердили, що після використання Sviteco - Agrobiotic-01» (розчинення 1:100) ґрунт характеризувався середньою токсичністю за показником маси коренів і відсутністю або слабкою токсичністю - за показником довжини коренів Avéna sativa. Використання пробіотику Sviteco - Agrobiotic-01 у комплексі з Ca $(OH)_2$ за pH=10 дозволяє значно знизити токсичний вплив на біоту і підвищити ефективність очищення техногенно забруднених ґрунтів. Отже, використання пробіотику дозволить підвищити ефективність системи очищення техногенно забрудненого ґрунту внаслідок розміщення звалищ твердих побутових відходів. Проведені дослідження є основою для розроблення технології біологічного очищення фільтрату на звалищах і полігонах твердих побутових відходів, що сприятиме вирішенню першочергових екологічних проблем.

Ключові слова: *фільтрат, звалище побутових відходів, пробіотик, забруднений ґрунт, Avéna sativa, фітотоксичний вплив.*

Problem statement. Anthropogenic pollution of the environment results in the degradation of ecological systems, global climatic and geochemical changes as well as regional and local ecological crises and disasters. Lithosphere is mostly damaged due to human activity. Surface solid waste storage pits, in particular sewage waters of domestic solid waste (MSW) landfill, cause damage to flora and fauna, health of the population and affect dynamic balance of the biosphere as a result of non-compliance with rules of their storage and burial. Particular danger to the environment exists due to heavy metal pollution, from filtrates removed from landfills and precipitation which contact with landfill substrates. The accumulation of toxic substances leads to gradual change of the chemical composition of soils, violation

of integrity of geochemical environment and living organisms. Any pollution of a lithosphere with solid wastes can entail the pollution of surface, underground water and the atmosphere. Despite this fact, the most widespread method of waste handling in many countries of the world, including Ukraine, is their burial. Valuable agricultural resources are used as waste sites [1].

Analysis of current research. Works of researchers are devoted to the improvement of solid waste handling: Amos R. [2], Yunjiang Y. [3], Wierzbicki A. [4], Gerding J. [5], Vagin V. [6], Burkinsky B. [7], Singh C. [8] and others. But the issue of reducing the area of contaminated lands, which formation is caused by waste disposal places, as well as their restoration and return to economic turnover are insufficiently studied and remain relevant for scientific community. Methods of biological land restoration, in particular probiotic, are also becoming especially relevant [9, 10]. In the presence of a wide range of methods of reclamation of technogenic contaminated lands by domestic waste dump, the use of probiotics for the reduction of pollution is insufficiently studied. Widespread use of probiotic is hampered by insufficient study of this area: there is no scientific and scientific-practical base, comparative studies of different probiotics, methods of calculating the required doses, profits to obtain a given cleansing effect and more.

The purpose of the research is to study the toxic impact of leachate from domestic waste landfill on the stability of *Avéna satíva* and to develop recommendations on the improvement of leachate treatment around landfill.

Main material of research. The article evaluates the phytotoxicity of contaminated soil before and after cleaning with probiotics. Method of seedlings based on the reaction of the test culture when applying to the soil different pollutants. It allows you to detect the toxic or stimulating effects of those or other substances [11]. Cleaning of contaminated soils is carried out by biological methods, use probiotic Sviteko-Agrobiotic-01 (1:100 dilution).

At the first stage *Avéna satíva* was seeded in separate containers with different samples of soil (100 pieces each). Four pilot sites with quadruple repetition are identified (Table 1). The soil was collected via standard techniques from the territory of the MSW landfill, located 750 m southeast from Makukhovka village (Poltava district, Poltava region, Ukraine). The area of a landfill is 17.4 hectares. Filling is 105 %. The place of waste disposal is disordered, its opportunities to accept and neutralize waste are fully utilized. The filtrate is accumulated from the north side of the MSW landfill. The potential volume of the filtrate is 51975.2 m^3/year [12]. Determination of phytotoxicity of a filtrate was made by Gritsaenko G. method [13]. The experiment was carried out during 14 days, then the following was defined: quantity of germinated seeds; length of ground parts of plants; length of roots (after drying) and their weight (weighing in Petri dish). Chemical analysis of the filtrate and soil was performed in a certified laboratory of agroecological monitoring of Poltava State Agrarian Academy according to generally accepted methods (ДСТУ 17.4.4.02:2019; ДСТУ 4770.9:2007; ДСТУ 4770.3:2007; ДСТУ 4770.5:2007; ДСТУ 4770.1:2007; ДСТУ 7965:2015; ДСТУ 4770.6:2007; ДСТУ 4770.2:2007; ДСТУ 7965:2015; МВВ 31-497058-009-2002).

At the second stage we studied the phytotoxic influence of a dump filtrate after its cleaning with $Ca(OH)_2$ (lime hydrate) and Sviteco - Agrobiotic-01 (1:100 dilution) for *Avéna satíva* growth and root system. *Avéna satíva* was seeded 100 pieces in separate containers with soil from the MSW landfill (eight pilot sites with quadruple repetition, Table 1).

Table 1

Modification of the experiment

stage of work	site number	soil (clean/ contaminated)	water (with probiotic / without probiotic)
1	a	control site of clean soil (standard)	watering with clear water (distilled)
	b	site of clean soil	watering with distilled water with Sviteco-Agrobiotic-01 (1:100 dilution)
	c	site of soil from MSW dump	watering with distilled water without prebiotic
	d	site of soil from MSW dump	watering with distilled water with Sviteco-Agrobiotic-01 (1:100 dilution)
2	a	site of clean soil	watering with drinking water (local well) and addition of $Ca(OH)_2$ at pH 9.0
	b		watering with a filtrate from the MSW dump and addition of $Ca(OH)_2$ at pH 8.4
	c		watering with a filtrate from the MSW dump and addition of $Ca(OH)_2$ at pH 9.3
	d		watering with a filtrate from the MSW dump and addition of $Ca(OH)_2$ at pH 10.0
	e		watering with drinking water (local well) and addition of $Ca(OH)_2$ at pH 9.45 and Sviteco-Agrobiotic-01 (1:100 dilution)
	f		watering with a filtrate from the MSW dump and addition of $Ca(OH)_2$ at pH 8.35 and Sviteco-Agrobiotic-01 (1:100 dilution)
	g		site with watering with a filtrate from the MSW dump and addition of $Ca(OH)_2$ at pH 9.31 and Sviteco- Agrobiotic-01 (1:100 dilution)
	h		site with watering with a filtrate from the MSW dump and addition of Ca(OH)2 at pH 10.0 and Sviteco- Agrobiotic-01 (1:100 dilution)

The experiments were conducted within a month then the following was defined: quantity of germinated seeds; length of ground parts of plants; length of roots (after drying) and their weight (weighing in Petri dish). Repeatability of experiments – four times, single trial establishment. To check the reliability of the difference, the Student's coefficient was defined after testing for normality of distribution between statistical characteristics of two alternative data sets [14].

The phytotoxic influence of soil on *Avéna satíva* growth and root system was defined as follows [15]:

$$PI = \left(\frac{M_0 - M_k}{M_0} \right) \cdot 100\%$$

where M_o – weight or growth indicators of plants with a control sample of soil;

M_k – weight or growth indicators of plants in the studied soil.

The results of quantitative chemical analysis of the filtrate showed the excess of maximum permissible concentrations (MPC) in general indexes (color, smell, total alkalinity, total hardness), petroleum products, hydrogen sulfide and heavy metals. The total hardness of filtrate was 1.13 MPC. The content of petroleum products in filtrate

exceed the MPC by 10 times. The content of such heavy metals as Pb, Co, Mn, Cu, Zn significantly exceeds the established norms. (Table 2).

Table 2

Results of quantitative chemical analysis of the filtrate from solid domestic waste landfill (Makukhovka village, Poltava region)

Index	Units	Method of measurement	Sample 1	Error ±Δ	Sample 2	Error ±Δ	MPC * no more
General indexes							
Color	deg	ГОСТ 3351-74	25	-	45	-	20
Turbidity (by kaolin)	mg/dm^3		1,3	0,47	3,8	0,47	3
Smell	grade		3	-	2	-	2
pH	-		8,28	0,2	8,12	0,2	6-9
Total alkalinity	mg/dm^3	ГОСТ 31957-2012	497	50	101,2	50	350
Total hardness	mg- equiv/ dm^3	ГОСТ 31954-2012	6,8	0,3	6,4	0,3	6,0
Biogenic elements							
N-NO_3	mg/dm^3	ГОСТ 33045-2014	10,1	1,04	3,8	1,04	45,0
N-NO_2	mg/dm^3	ГОСТ 18826-73	0,34	0,03	0,026	0,03	3,0
Mineralization	mg/dm^3	ГОСТ 18164-72	640	58	142	52	1000
P content	mg/dm^3	ГОСТ 18309-2014	2,1	0,04	0,9	0,02	3,5
SO_4^{2-}	mg/dm^3	ГОСТ 4389-72	168	82	341	87	500
Cl^-	mg/dm^3	ГОСТ 18190-72	284	2,0	296	2,0	350,0
Chemical oxygen demand	mgO_2/dm^3	ГОСТ 4245-72	2,3	0,3	1,8	0,32	5,0
Petroleum products	mg/dm^3	ГОСТ 31859-2012	0,1	-	0,08	-	≤0,01
H_2S	mg/dm^3	МУК 4.1.1013-01	1,04	0,23	1,02	0,23	1,0
Content of heavy metals							
Pb	mg/dm^3	ГОСТ 18293-72	0,58	0,04	0,32	0,04	0,3
Cr (+6)	mg/dm^3	ГОСТ 31956-2012	0,06	0,007	0,07	0,007	0,05
Fe	mg/dm^3	ГОСТ 4011-72	2,38	0,012	5,34	0,012	0,3
Co	mg/dm^3	МУ 31-14/06	0,15	0,08	0,08	0,03	0,1
Mn	mg/dm^3	ГОСТ 4974-2014	0,12	0,002	0,11	0,002	0,1
Ni	mg/dm^3	МУ 31-14/06	0,03	0,007	0,02	0,007	0,1
Cu	mg/dm^3	ГОСТ 4388-72	1,54	0,010	1,12	0,010	1,0
Zn	mg/dm^3	ГОСТ 18293-72	6,7	0,73	9,4	0,73	5,0

The results of quantitative chemical analysis of the soil from solid domestic waste landfill showed content of heavy metals and petroleum products, which significantly exceeds the established norms of the Order of the Ministry of Health of 14.07.2020 № 1595 "*On approval of the Hygienic regulations of the permissible content of chemicals in the soil".* Content of petroleum products was 1.15 MPC, content of Pb, Cu, Co significantly exceeds the established norms (Table 3).

Table 3

Results of quantitative chemical analysis of the soil from solid domestic waste landfill (Makukhovka village, Poltava region)

Indexes	Units	Value	MPC *	Cd**	Method of measurement and error, *P* = 0,95)
pH		7,50	6,0-9,0	7,90	ДСТУ 4770.9:2007. δ = ± (3-20) %
Organic matter	%	3,7	*≥2*	5,5	ГОСТ 23740-79 δ=± (15 – 10)%
$P_{general}$	%	0,75	-	0,45	ДСТУ 4290:2004 δ = ± (5-20) %
Amonium N	mg/kg	114,11	-	141,56	ДСТУ ISO/TS14256-1:2005 δ=±(9-20)%
Petroleum products	mg/kg	1150,47	1000	110,51	МВВ 31-497058-009-2002 δ = ± (5-20) %
Pb	mg/kg	44,21	32,0	1,66	ДСТУ 4770.9:2007 δ=± 20%
Mn	mg/kg	974,65	1 500	189,65	ДСТУ 4770.1:2007 δ=±10%
Cr (+6)	mg/kg	0,06	0,05	0,02	ДСТУ 7965:2015 δ=± 20%
Fe	mg/kg	710,65	-	410,56	ДСТУ 7913:2015 δ=±14%
Cd	mg/kg	1,4	*1,5*	≤0,05	ДСТУ 4770.3:2007 δ=15%
Cu	mg/kg	3,95	*3,0*	2,15	ДСТУ 4770.6:2007 δ=±15%
Co	mg/kg	22,80	*5,0*	3,10	ДСТУ 4770.5:2007 δ=± 22%
Ni	mg/kg	3,90	*4,0*	2,80	ДСТУ 7965:2015 δ=±15%
Zn	mg/kg	15,70	*23,0*	13,45	ДСТУ 4770.2:2007 δ=± 20%

* - * according to the Order of the Ministry of Health from 14.07.2020 № 1595 About the statement of Hygienic regulations of admissible maintenance of chemicals in soil

** background value.

So, resuarch results showed considerable contamination of filtrat from solid domestic waste landfill and as result considerable contamination of soil in plases around solid domestic waste landfill. Therefore there is a need of phytotoxic assessment of contaminated lands around the landfill at a distance of 500 m and 1000 m, which are used and / or can be used in agriculture.

The study represents a complex analysis of the influence of the MSW landfill on growth and root system of probiotic Sviteko-Agrobiotic-01 (1:100 dilution) at the first stage, and addition of prebiotic and $Ca(OH)_2$ at various pH values at the second stage.

The results of the first stage allowed defining the following. On the seventh day of experiment germinated seeds in site 1a (control) was 95%, in site 1b (clean soil and watering with prebiotics) – 97%, in site 1c (contaminated soil and watering without prebiotic) – 69%, in site 1d (contaminated soil and watering with prebiotics) – 85%.

Table 4

Influence of contaminated soil from waste disposal sites on biometric indicators of Avéna satíva

Variants	Germination seeds, % (average indicator)	Length of ground part of plant, cm (average indicator)	Average length of roots, cm.	Weight of ground part of plant, g.	Weight of root system, g.
1a (clear soil + distilled water)	94.9	26.76	11.32	4.27	2.34
1b (clear soil + probiotic)	98.0	29.26	13.30	4.52	2.61
1c (contaminated soil + distilled water)	69.2	20.73	6.31	2.03	1.33
1 d (contaminated soil + probiotic)	85.4	23.46	10.53	2.87	1.69

The received results allowed concluding that the germinated seeds in the soil collected around the MSW landfill are 17% lower in comparison with the control, ground parts of plants are 22% less, the average length of roots is 44% less. The weight of ground part and weight of a root system of plants in the soil from the dump is 55% and 42% less respectively. Probiotic use in control (reference) and in variant with polluted soil gave the following results:

- germinated seeds in the clear soil sample were by 1.5% better with probiotic, in contaminated soil from the landfill – by 5.2% respectively;
- the length of ground part in clear soil with addition of probiotic was by 9.4% more, in contaminated soil from the landfill – by 11.6% respectively;
- the average length of roots in clear soil with probiotic was by 11.7% more, in contaminated soil from the landfill – by 40.2% respectively;
- the weight of ground part and weight of a root system of plants in clear soil with probiotic was by 5.6% and 11.5% higher, in contaminated soil from the landfill – by 14% and 16.5% respectively.

The phytotoxicity of soil by length and weight of land and root parts of a plant was calculated (Figure 1).

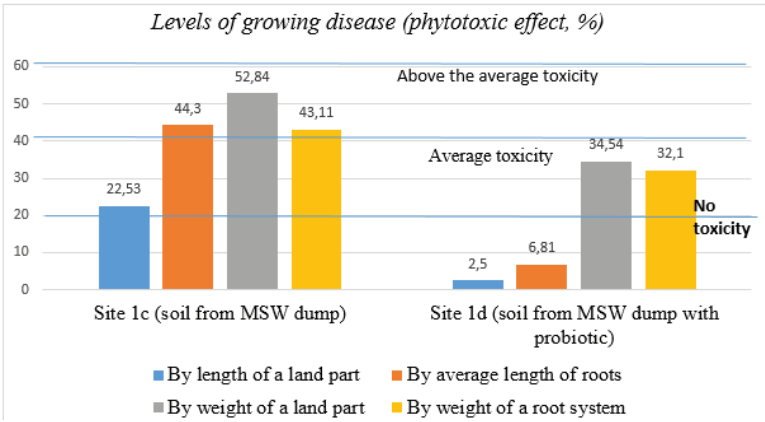


Figure 1. Assessment of phytotoxic effect of the soil from the MSW landfill on the example of Avéna satíva cultivation

The second stage included the study of the phytotoxic influence of a filtrate from the MSW landfill after its cleaning with $Ca(OH)_2$ and probiotic Sviteko-Agrobiotic-01 (1:100 dilution) on germination, growth and the root system of *Avéna satíva* (Table 5).

Table 5

Assessment of contaminated filtrate from the MSW dump on the example of Avéna satíva cultivation at various methods of cleaning

Variants	pH	Germinated seeds, % (average indicator)	Length of ground part, cm (average indicator)	Length of roots, cm (average indicator)	Weight of root system, g (average indicator)	Weight of ground part, g (average indicator)	Average root weight of one seed, g
2a	9.0	94.6	26.7	11.3	2.34	4.27	0.025
2b	8.4	81.3	12.0	6.5	1.45	2.36	0.0178
2c	9.3	90.0	18.0	8.1	1.73	2.87	0.0192
2d	10.0	84.0	16.0	7.0	1.65	2.73	0.0196
2e	9.45	96.0	27.2	11.5	2.45	4.85	0.027
2f	8.35	92.0	18.4	8.4	1.79	2.92	0.0195
2g	9.31	84.0	13.0	6.8	1.53	2.6	0.018
2h	10.0	93.0	22.0	10.9	2.34	4.6	0.025

Note. 2a- clean water +$Ca(OH)_2$ at pH 9.0;
2b - filtrate + $Ca(OH)_2$, pH 8,4;
2c - filtrate + $Ca(OH)_2$, pH 9,3;
2d - filtrate + $Ca(OH)_2$, pH 10,0;
2e – clean water + $Ca(OH)_2$, pH 9.45 + probiotic.
2f – filtrate +$Ca(OH)_2$, pH 8,35 + probiotic;
2g - filtrate + $Ca(OH)_2$, pH 9,31 + probiotic;
2h - filtrate + $Ca(OH)_2$, pH 10,0 + probiotic.

It is proved that the addition of $Ca(OH)_2$ and probiotic Sviteko-Agrobiotic-01 (1:100 dilution) at pH 10 gives the maximum filtrate cleaning. In variants with probiotic germinated seeds were 84-93%. In variants with only $Ca(OH)_2$ application at different pH values germinated seeds were 81-90.0%. Length of ground part were large in variants with probiotic application (13-22 cm), in variants with only $Ca(OH)_2$ application were 12-18 cm. Similar results were obtained through the assessment of the weight of root system, weight of underground part, average root weight of one seed (Fig. 2).

Application probiotic allows improving the soil quality and reducing its phytotoxicity. In particular, if the toxic influence on a root system of contaminated soil was characterized as above the average, after probiotic application toxic influence was weak (absent) according to the levels of growing disease (Table 6).

It is established that the use of $Ca(OH)_2$ and probiotic Sviteko-Agrobiotic-01 (1:100 dilution) at pH=10 allows improving the quality of anthropogenic polluted soil, reducing toxic impact on biota and increasing the efficiency of filtrate in MSW landfill (Fig. 3).

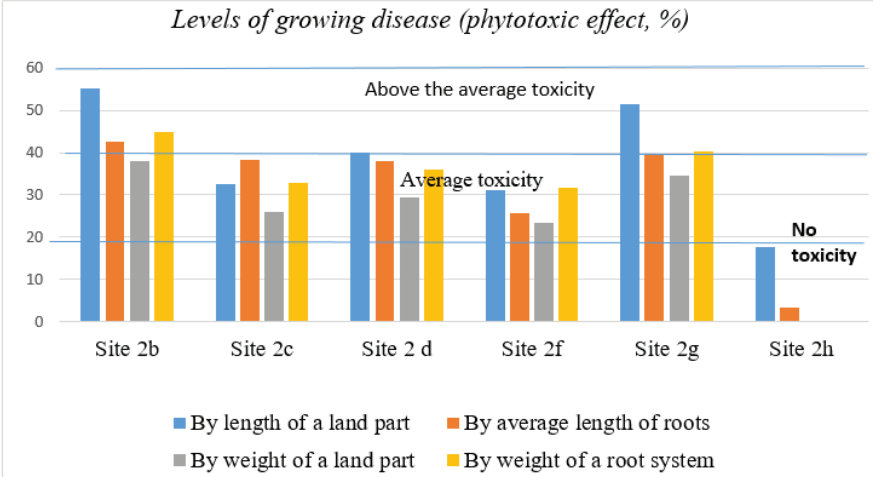


Figure 2. The results of the assessment of the phytoxic effect based of Avéna satíva cultivation with different cleaning methods

Table 6

Assessment of phytotoxic effect of a filtrate from the MSW landfill on the example of Avéna satíva cultivation

Variants	*Levels of growing disease (phytotoxic effect, %)*			
	By length of ground part of plant	***By average length of roots***	***By weight of ground part of plant***	***By weight of a root system***
Site with watering with a filtrate + Ca(OH)2 at pH 8.4	55.06 Above the average toxicity	42.48 Above the average toxicity	38.03 Average toxicity	44.73 Above the average toxicity
Site with watering with a filtrate + Ca(OH)2, pH 9.3	32.58 Average toxicity	28.32 Average toxicity	26.07 Average toxicity	32.79 Average toxicity
Site with watering with a filtrate + Ca(OH)2, pH 10.0	Above the average toxicity	38.05 Average toxicity	29.49 Average toxicity	36.07 Average
Site with watering with a filtrate + Ca(OH)2 + probiotic, pH 8.35	31.09 Average toxicity	25.66 Average toxicity	23.50 Average toxicity	31.62 Average toxicity
Site with watering with a filtrate and addition of Ca(OH)2 + probiotic, pH 9.31	51.31 Above the average toxicity	39.82 Average toxicity	34.62 Average toxicity	40.15 Above the average toxicity
Site with watering with a filtrate and addition of Ca(OH)2 + probiotic, pH 10	**17.60 No (weak) toxicity**	**3.54** No (weak) toxicity	**0.00** No toxicity	**0.23** No toxicity

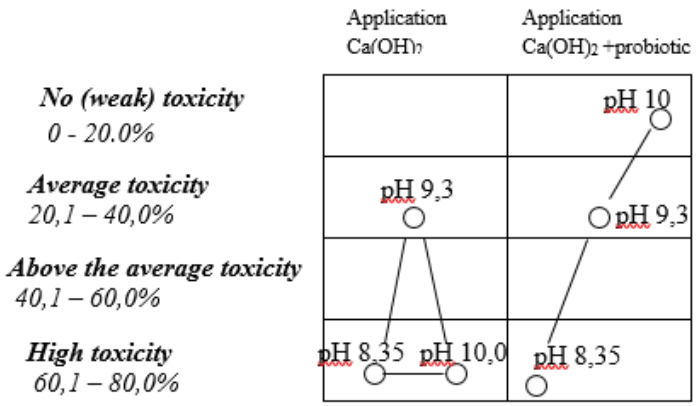


Figure 3. The results of the evaluation of the phytotoxic effect on Avéna satíva depending on the cleaning methods and different pH

Conclusion. The experiments allowed estimating the phytotoxic effect of a filtrate from the MSW landfill on the example of *Avéna satíva* cultivation and recommending methods of leachate treatment at solid domestic waste landfill:

1. *Phytotoxic effect of the soil from the MSW* landfill. Germinated seeds were on 17% lower, length of ground part was on 22% lower, the average length of roots was on 44% lower in comparison with control (clean soil). The weight of ground part and weight of a root system of plants in the soil from the landfill was on 55% and 42% less respectively. Influence of pollutants was characterized as the above average toxicity.

2. *Application of probiotic Sviteko-Agrobiotic-01 (1:100 dilution) for cleaning contaminated soil*. Germinated seeds were better on 5.2% in comparison with the polluted soil without the probiotic, the length of ground part of plants was large on 11.6%, the average length of roots – on 40.2% respectively; the green weight of ground part of plants and the weight of a root system of plants were on 14% and 16.5% higher in comparison with the polluted soil without the probiotic application. Thus, the use of prebiotics allows improving the quality of soil and reducing its phytotoxicity. In particular, if the influence on a root system of the contaminated soil is characterized as toxic above the average, after probiotic application – as the average toxicity by root weight and absent (weak) toxicity by root length. Application probiotic Sviteko-Agrobiotic-01 (1:100 dilution) and $Ca(OH)_2$ at pH=10 the maximum cleaning effect was reached, the phytotoxic effect is estimated as weak toxicity (by the length of ground part according to the average length of roots) and as no toxicity (by the weight of a ground part, weight of a root system). The phytotoxic effect of the filtrate without cleaning – above the average toxicity.

Thus, the use of $Ca(OH)_2$ and probiotic Sviteko-Agrobiotic-01 (1:100 dilution) at pH=10 allows improving the quality of contaminated soil, reducing toxic impact on biota and increasing the efficiency of leachate treatment in MSW landfill.

REFERENCES:

1. Chachina S.B., Chachina S.B., Voronkova N. A., Baklanova O.N. Biological remediation of the engine lubricant oil-contaminated soil with three kinds of earthworms, *Eisenia fetida, Eisenia andrei, Dendrobena veneta*, and a mixture of microorganisms. *Procedia Engineering.* 2015. Vol. 113. P. 113–123.

2. Amos R. T., Blowes D.W., Bailey B. L., Sego D. C., Smith L., Ritchie A. I.M. Waste-rock hydrogeology and geochemistry. *Applied Geochemistry.* 2015. Vol. 57. P. 140–156. doi:10.1016/j.apgeochem.2014.06.020

3. Yunjiang Y., Ziling Y., Peng S., Bigui L. Effects of ambient air pollution from municipal solid waste landfill on children's non-specific immunity and respiratory health. *Environmental Pollution*. 2018. Vol. 236. P. 382–390. doi:10.1016/j.envpol.2017.12.094.

4. Wierzbicki A. Model-based decision support methodology with environmental applications. Kluwer Academic Publishers. *IIASA* Institute for Applied Systems Analysis Dordrecht. 2013. No 2. P. 67–71.

5. Gerding J., Kirshy M., Moran J. W., Bialek R., Lamers V., Sarisky, J. A. Performance management initiative for local health department vector control programs. *Environmental Health.* 2016. Vol. 83.

6. Vagin V. S. Integrated management of MSW life cycle in the region: conceptual and terminological-methodological bases of the concept: monograph Rostov-ob-Don: Publishing house of NCRCHS, 2004. P. 111.

7. Буркинский Б.В., Степанов В. Н., Гаричков С.К. Економико-экологические основы регионального природопользования и развития. Одесса : ИПРЕИИ НАН, 2005.

8. Singh C., Kumar A., Roy S. Estimating potential methane emission from municipal solid waste and a site suitability analysis of existing landfills in Delhi, India. *Technologie.* 2017. No 5 (4). P. 62−68. doi:10.3390/technologies5040062.

9. Adebola A.A., Iheoma M. A., Igba O. T. Impact of bioremediation formulation from Nigeria local resource materials on moisture contents for soils contaminated with petroleum products. *International Journal of Engineering Research and Development.* 2012. No 2 (4). P. 40–45.

10. Anjana S., Poonam K., Meenal B. R. Biodegradation of diesel hydrocarbon in soil by bioaugmentation of Pseudomonas aeruginosa: a laboratory scale study. *International Journal of Environmental Bioremediation & Biodegradation*. 2014. No 2 (4). P. 202-212.

11. Мовчан Я. Ю., Канаевский В. А., Семьячевский В. Д. Фитоиндикация в дистанционных исследованиях. Киев, 1993.

12. Голік Ю.С. Довкілля Полтавщини: монографія. Полтава : Копіцентр, 2014.

13. Грицаєнко Н. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин та ґрунтів. Київ : Нічлава, 2003. 320 с.

14. Филенко О.Ф. Методы биотестирования качества водной среды и почвы. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1989. 124 с.

УДК 504.06(477.46)
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.37

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗЕРНОСХОВИЩА СПОП «ВІДРОДЖЕННЯ» М. ШПОЛА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Щетина М.А. *– к.е.н.,*
доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності,
Уманський національний університет садівництва
Гнатюк Н.О. *– к.біол.н.,*
доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності,
Уманський національний університет садівництва
Щетина С.В. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри овочівництва,
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати дослідження впливу на довкілля реконструкції зерносховища СПОП «Відродження» у Черкаській області. Ця компанія входить до десятки найкращих сільськогосподарських підприємств Черкаської області. Основним видом діяльності на виробничому майданчику, де проходить реконструкція, є вирощування та обробка зернових і технічних культур, їхнє тимчасове зберігання та/або відвантаження на транспорт і продаж. Ділянка реконструкції зерносховища зі збільшенням об'ємів зберігання світлих нафтопродуктів знаходиться у центральній частині України.

Основним завданням підприємства щодо охорони навколишнього середовища є зниження навантаження на НС у зоні впливу підприємства та під час використання виробленої продукції. Тому у своїй діяльності воно має керуватися такими принципами, як дотримання законодавчих вимог, пов'язаних із екологічними аспектами. Для цього розробляються і впроваджуються заходи з раціонального використання природних ресурсів, зниження обсягів викидів і скидів забруднюючих речовин, утворення відходів. Головним інструментом цієї роботи є постійний моніторинг навколишнього середовища. Основною метою прогнозу є оцінка можливої реакції навколишнього природного середовища на прямий чи опосередкований вплив планованої діяльності, вирішення задач раціонального природокористування відповідно до очікуваного стану природного середовища. Оцінку впливу на довкілля здійснено із дотриманням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища з урахуванням стану довкілля у місці, де планується здійснювати плановану діяльність, а також екологічних ризиків і прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності і видів сукупного впливу (прямого та опосередкованого) на довкілля, зокрема з урахуванням впливу наявних об'єктів і планованої діяльності.

За допомогою здійсненої оцінки впливу на довкілля відмічено відсутність негативного впливу на повітря, ґрунти, рослинний і тваринний світ, водне середовище, а також відсутність екологічних ризиків життєдіяльності населення під час реконструкції та експлуатації об'єкта діяльності.

Ключові слова: *довкілля, ОВНС, екологічна експертиза, екологічні ризики, антропогенне забруднення.*

Shchetyna M.A., Hnatiuk N.O., Shchetyna S.V. Environmental impact assessment during the reconstruction of the granary of Vidrodzhenia enterprise (Shpola, Cherkasy region)

The article presents the results of research on environmental impact assessment during the reconstruction of the granary of SPOP Vidrodzhenia in the Cherkasy region. This company is one of the ten best agricultural enterprises in Cherkasy region. The main activity on the production site where the reconstruction takes place is the cultivation and processing of grain and industrial crops, their temporary storage and / or shipment for transport and sale. The area of reconstruction of the granary with increasing storage of light oil products is located in the central part of Ukraine.

The main task of the enterprise in the field of environmental protection is to reduce the load on emergencies in the area of influence of the enterprise and the use of manufactured products.

Then, in its activities it should be guided by such principles as compliance with legal requirements related to environmental aspects. For this end, measures are being developed and implemented for the rational use of natural resources, reduction of emissions, discharges of pollutants, waste generation. The main tool of this work is constant monitoring of the environment. The main purpose of the forecast is to assess the possible response of the environment to the direct or indirect impact of planned activities, solving problems of environmental management in accordance with the expected state of the natural environment. Environmental impact assessment is carried out in compliance with the requirements of environmental legislation, taking into account the state of the environment in the place where the planned activities are planned, environmental risks and forecasts, prospects for socio-economic development of the region, capacity and aggregate impact (direct and indirect) on the environment, including taking into account the impact of existing facilities, planned activities.

The environmental impact assessment revealed the absence of negative impact on the air, soils, flora and fauna, aquatic environment, as well as the absence of environmental risks of the population during the reconstruction and operation of the facility.

Key words: *environment, EIA, ecological expertise, ecological risks, anthropogenic pollution.*

Постановка проблеми. Екологічне дослідження, аналіз та оцінка результатів господарської діяльності, яка чинить або може чинити негативний вплив на навколишнє природне середовище, є головним завданням екологічної експертизи, спрямованої на запобігання появи нових та обмеження або ліквідацію існуючих негативних джерел впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я населення. Для того, щоб зрозуміти, чи чинить досліджуваний об'єкт негативний вплив на довкілля, варто здійснити екологічну експертизу, основою якої є законодавча база.

Основним завданням підприємства в царині охорони навколишнього середовища є зниження навантаження на НС у зоні впливу підприємства та під час використання виробленої продукції. Тому у своїй діяльності воно повинно керуватися такими принципами, як дотримання законодавчих вимог, пов'язаних із екологічними аспектами. Для цього розробляються та впроваджуються заходи щодо раціонального використання природних ресурсів, зниження обсягів викидів і скидів забруднюючих речовин та утворення відходів [5]. Головним інструментом цієї роботи є постійний моніторинг навколишнього середовища. Післяпроєктний моніторинг полягає у здійсненні контролю за впливом планової діяльності на компоненти довкілля. Основною метою прогнозу є оцінка можливої реакції навколишнього природного середовища на прямий чи опосередкований вплив планованої діяльності, вирішення завдань раціонального природокористування відповідно до очікуваного стану природного середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оцінка впливу на довкілля здійснюється із дотриманням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища з урахуванням стану довкілля у місці, де планується здійснювати плановану діяльність, а також з урахуванням екологічних ризиків і прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та видів сукупного впливу (прямого та опосередкованого) на довкілля, зокрема з урахуванням впливу наявних об'єктів і планованої діяльності. Без оцінки впливу на довкілля та отримання рішення про провадження планованої діяльності забороняється її провадження, експлуатація об'єктів, втручання у природне середовище і ландшафти (стаття 3 п. 4 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля») [1].

Постановка завдання. Метою роботи є оцінювання впливу на довкілля реконструкції зерносховища СПОП «Відродження» м. Шпола Черкаської області.

Виклад основного матеріалу досліджень. Група компаній «Відродження» входить до десятки найкращих сільськогосподарських підприємств Черкаської області. Основним видом діяльності на виробничому майданчику №1 СПОП «Відродження», де проходить реконструкція, є вирощування та обробка зернових і технічних культур,

їхнє тимчасове зберігання та/або відвантаження на транспорт і продаж. Ділянка реконструкції зерносховища зі збільшенням об'ємів зберігання світлих нафтопродуктів (клас наслідків (відповідальності) об'єкта – СС2) знаходиться у Черкаській області, у місті Шпола на території діючого підприємства СПОП «Відродження». Метою реконструкції є часткова реконструкція і розширення діючого сільськогосподарського підприємства за рахунок нового будівництва зернозберігаючих ємкостей на вільній території цього комплексу задля тривалого зберігання зерна, захисту від атмосферних опадів і затоплення ґрунтовими водами, а також від птахів і гризунів. Підприємство містить чотири споруди силосів, авторозвантажувач із металевою платформою і завальною ямою, металеві бункери для автозавантаження, сушарку та очистку, вагову. Збільшені об'єми зберігання світлих нафтопродуктів (ДП) у кількості 150 м^3 за рахунок встановлення наземних резервуарів. Будівництво виконуватиметься на незабудованій ділянці, де багаторічні зелені насадження є відсутніми, а на території розташовані діючі будівлі і споруди [4].

СПОП «Відродження» Майданчик №1 є діючим підприємством, яке має діючий дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами № 7125710100-21 від 05.07.2011 р., отриманий на основі даних інвентаризації, і дозвіл на спеціальне водокористування №439/ЧР/49д-19 від 21.11.2019 р. Майданчик, де проводиться реконструкція, не зачіпає території прилеглих об'єктів, тому він негативного впливу на навколишні промислові, сільськогосподарські, житлово-цивільні об'єкти та соціальну організацію території не здійснюватиме. Провадження планованої діяльності здійснюватиметься у межах діючого підприємства, тому відведена земельна ділянка передбачає можливість її використання для функціонування будівель і споруд. На території повністю встановлена інфраструктура для облаштування нового обладнання, діє в'їзд-виїзд, територія заасфальтована, не передбачається додаткове споживання води на господарські та питні потреби у зв'язку з реалізацією проєктних рішень. Вплив на довкілля за використання під час провадження планованої діяльності не передбачається, оскільки під час роботи нового обладнання не будуть додатково використовуватися ґрунти, вода, флора і фауна.

Основними джерелами потенційного впливу підприємства на стан атмосферного повітря є такі:

– паливоспалююче обладнання;

– технологічне обладнання АЗС: дихальні клапани наземних резервуарів для зберігання нафтопродуктів, паливороздавальна колонка;

– ремонтне обладнання;

– зернопереробне та зернозберігаюче обладнання;

– технологічні процеси з СВР (резервуари СВГ, продувка СВГ);

– автотранспорт (вїзд і виїзд).

Оцінку впливу на атмосферне повітря проведено за результатами розрахунку розсіювання концентрацій забруднюючих речовин від джерел викидів під час експлуатації, який проведено з використанням програми ЕОЛ за результатами визначення якісних та кількісних характеристик викиду в атмосферне повітря. З метою його захисту від забруднення і зменшення можливого впливу на стан повітряного середовища під час провадження планованої діяльності відповідно до Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Про охорону атмосферного повітря» передбачаються такі заходи, спрямовані на усунення пилоутворення і на боротьбу з пиловиділенням, а також із метою недопущення аварійних ситуацій [2]:

– автоматичний випереджаючий запуск аспіраційного обладнання під час запуску технологічного обладнання;

– своєчасний огляд технічного стану технологічного та аспіраційного обладнання і здійснення його технічного обслуговування;

– забезпечення доступу до оглядових люків ПГОУ і можливість взяття проб із інших точок технологічного контролю;

– періодичне здійснення лабораторних досліджень проб атмосферного повітря у контрольних точках на межі встановленої санітарно-захисної зони за всіма забруднюючими речовинами, що надходять в атмосферне повітря від організованих джерел викидів товариства;

– контроль за роботою автоматики, яка забезпечує вибір оптимального режиму роботи устаткування і запобігає аварійній ситуації;

– контроль роботи технологічного обладнання за заданим графіком залежно від температури зовнішнього повітря, що значно заощаджує витрати природного газу [4].

Для підприємства нормативна санітарно-захисна зона (СЗЗ) витримана, перевірка якої методом розрахунку розсіювання забруднення атмосферного повітря проведена відповідно до вимог ОНД-86 за допомогою програмного комплексу ЕОЛ. Викиди забруднюючих речовин підприємством не перевищують ГДК у контрольних точках на межі СЗЗ. За даними дослідження атмосферного повітря у районі впливу промислових викидів СПОП «Відродження», проведеного санітарно-екологічною лабораторією ТОВ «Нафтопромінвест» (протокол № 9/6 від 06.09.2019 р.), концентрація забруднюючих речовин поблизу житлової забудови не перевищувала санітарно-гігієнічні нормативи у повітрі населених міст. Рівень забруднення атмосфери населених місць від діяльності за визначенням ДСП-201-97 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць від забруднення хімічними і біологічними речовинами» відноситься до допустимого рівня забруднення, а щодо ступеню небезпечності – до безпечного, тому внаслідок її провадження не передбачається значного негативного впливу на атмосферне повітря. Під час здійснення планованої діяльності відсутні скиди забруднюючих речовин у водні об’єкти. Під час експлуатації можливими джерелами шуму є двигуни легкового та вантажного автотранспорту, обладнання для переробки зернових і технічних культур. Шум, створюваний технологічним устаткуванням підприємства, не перевищує нормативних показників: рівень шуму значно нижчий за допустимі норми звукового тиску, що відповідає вимогам ДБН В.1.1-31:2013, ДСП 173-96. Основний вібраційний вплив відбувається під час роботи двигунів автомобілів. Рівні впливу можуть бути прийняті як безпечні. Планована діяльність не створюватиме додаткового світлового, теплового та радіаційного забруднення, радіаційне забруднення виключено. Накопичення відходів відбувається у незначній кількості, всі їхні види вивозитимуться спеціалізованими підприємствами на утилізацію, тому негативного впливу на довкілля не чинитимуть.

Усі речовини, які передбачається використовувати під час планованої діяльності, мають відповідні сертифікати якості. Небезпечні речовини, що потребують спеціального дозволу на зберігання і використання, на підприємстві не застосовуватимуться. Сировинні матеріали не завдають значного негативного впливу на навколишнє природне середовище. На резервуарах з ДП та СВГ застосована сучасна технологічна схема заправлення автотранспорту та обладнання з використанням надійного сучасного обладнання, забезпеченого системою автоматичного обліку, контролю і сигналізації. Обладнання і речовини, що використовуються, відносяться до екологічно безпечних нині на європейському ринку; вони пройшли державні випробування і допущені до застосування в Україні. Вплив на довкілля є контрольованим і мінімальним за умови дотримання технічних і технологічних нормативів та вимог нормативно-правових документів. Озеленення майданчика передбачено провести шляхом

улаштування площинних газонів і декоративних квітників, а благоустрій території - шляхом будівництва майданчиків відпочинку з покриттям асфальтобетоном, вирубка дерев не здійснюватиметься [4].

Відповідно до Податкового кодексу (стаття 243 розділу VIII «Екологічний податок») передбачено компенсаційне відшкодування за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря під час будівництва та експлуатації об'єкта планованої діяльності. Екологічний податок за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення у разі використання ними палива утримується і сплачується реалізатором цього палива. Тому суб'єктом господарювання екоподаток за викиди від автотранспорту не сплачується. Рахунок оплати екоподатку за викиди під час будівництва встановлюється та оплачується підрядними організаціями. Сума екологічного податку за викиди стаціонарними джерелами становить 2460,19 грн/рік. Податок за розміщення відходів не сплачується підприємством, оскільки воно зберігає відходи тимчасово у спеціально відведених місцях, а не постійно. Після накопичення відходи передаються спеціалізованій фірмі згідно з договором. Скидання стічних вод не передбачено [4].

Основним видом робіт, пов'язаним із небезпечними речовинами, є заправка паливо-мастильними матеріалами пересувних автотранспортних засобів. Основними небезпечними процесами для АЗС є такі: зливання палива у резервуари через зливні муфти з автомобільної цистерни, зберігання палива у резервуарах, заправка паливом легкового і вантажного автомобільного транспорту через ПРК.

Метою проведення аналізу є визначення небезпек, можливих аварій, аварійних ситуацій та їхніх наслідків із урахуванням таких факторів:

– хімічні і фізичні властивості дизельного палива;

– конструктивні особливості обладнання, які зумовлюють небезпеку для цього типу обладнання;

– значення параметрів процесів приймання, зберігання, циркуляції, видачі, використання вищезазначених небезпечних речовин;

– фактичний стан обладнання об`єктів обстеження, умови його експлуатації;

– розташування підприємства у межах населеного пункту (з урахуванням чисельності населення, що проживає на території; наявності водоймищ і річок; коефіцієнту стратифікації; висоти забудови навколишньої території);

– технічні та організаційні можливості об'єктів обстеження і підприємства загалом із запобігання переходу аварійної ситуації в аварію та локалізації наслідків аварії, що сталася.

Фактори впливу на обладнання з рідким паливом, здатні призвести до аварії, можуть бути внутрішніми (переповнення резервуара внаслідок недбалості обслуговуючого персоналу, несправність датчиків, корозія металу обладнання і трубопроводів), та зовнішніми (пожежа біля обладнання, вибух біля обладнання, терористичний акт, землетрус).

Висновки і пропозиції. За допомогою здійсненої екологічної експертизи з оцінки впливу на довкілля СПОП «Відродження» встановлено, що негативний вплив на повітряне середовище, ґрунти, рослинний і тваринний світ, водне середовище, а також екологічні ризики життєдіяльності населення під час реконструкції та експлуатації об'єкта діяльності повністю відсутні. СПОП «Відродження» зобов'язується дотримуватися проєктних рішень, чинних норм і правил охорони навколишнього природного середовища та вимог екологічної безпеки на всіх етапах будівництва та експлуатації. Публікація повідомлення про планову діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля та оголошення про початок громадського обговорення звіту з оцінки впливу на довкілля, є у засобах масової інформації і в Єдиному Реєстрі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017. № 29, ст. 315. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text

2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1991. № 41, ст. 546 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.12.2017 №1026 «Про затвердження Порядку передачі документації для надання висновку з оцінки впливу на довкілля та фінансування оцінки впливу на довкілля та Порядку ведення Єдиного реєстру з оцінки впливу на довкілля».

4. Звіт з оцінки впливу на довкілля: веб-сайт. https://drive.google.com/file/d/1_uWLZbEainfqX0izA5DDkSfLShbmd0V3/view?ts=60408395

5. Королева Д.В. Формування екологічного паспорта промислового підприємства. Навчальний посібник. Харків, 2017. 248 с.

6. Стратічук Н.В. Оцінка екологічної ефективності управління природно-ресурсним потенціалом. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки.* Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 115. 290 с.

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Аверчев О.В. 3
Баган А.В. 115
Бакалова А.В. 21
Богадьорова Л.М. 265
Бурдюг О.О. 36
Бучковська В.І. 127
Василенко Н Є. 13
Ведмеденко О.В. 122
Велика Г.В. 265
Глєбова Ю.А. 253
Гнатюк Н.О. 287
Гожуловський С.О. 191
Грицюк Н.В. 21, 29
Десятський С.П. 198
Довбиш Л.Л. 29
Дудченко В.В. 75
Євстафієва Ю.М. 127
Жуйков О.Г. 36, 48
Заверталюк В.Ф. 102
Залевський Р.А. 235
Іванів М.О. 36
Ільїнський Ю.М. 235
Іщенко В.А. 53
Канівець Х.О. 133
Коваленко В.В. 243
Корбич Н.М. 139
Коробченко А.О. 133
Левченко М.В. 133
Лемішко С.М. 58
Лешко Т.С. 29
Локоть О.Ю. 67
Любенко О.І. 158, 164
Максимова Н.М. 243
Мамедов С.М. 171
Марковська О.Є. 75
Маслійов С.В. 80
Медвідь Я.А. 86
Мельник О.В. 102
Минкіна Г.О. 95
Нікітенко М.П. 3
Орлінська О.В. 243
Осадча Ю.В. 177
Осадчук Я.П. 29
Охременко І.В. 265
Павленко Ю.М. 184
Панкєєв С.П. 191
Пасічник І.О. 235
Пастухов В. І. 102
Паталашка А.О. 164
Пашова В.Т. 58
Проценко С.В. 133
Пузняк О.М. 29
Работинський А.М. 133
Рєзніченко С.В. 80
Савко В.Ю. 158
Сахацький Г.І. 198
Свиденко Л.В. 75
Селінний М.М. 67
Семенченко О.Л. 102
Сенчило О.О. 115
Сенчук Т.Ю. 115
Силиченко К.А. 204
Соболь О.М. 164, 226
Степанов В.В. 80
Фурманець О.А. 109
Ходос Т.А. 48
Черних С.А. 58
Чернова Т.В. 139
Чушкіна І.В. 243
Шакалій С.М. 115
Шевченко В.В. 115
Шевченко Л.А. 67
Щетина М.А. 287
Щетина С.В. 287
Boiko T.O. 259
Dementieva O.I. 259
Kushnerenko V.G. 145
Pysarenko P.V. 276
Samoilik M.S. 276
Sereda M.S. 276
Taranenko A.O. 276
Tsova Yu.A. 276

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО 3

Аверчев О.В., Нікітенко М.П. Ринок проса в Україні 3

Василенко Н.Є. Продуктивність сортів стоколосу безостого залежно від позакореневого підживлення органічним добривом Біо-гель 13

Грицюк Н.В., Бакалова А.В. Вплив забур'яненості насаджень смородини чорної на розвиток культури в умовах Полісся України 21

Грицюк Н.В., Довбиш Л.Л., Пузняк О.М., Лешко Т.С., Осадчук Я.П. Фітосанітарний стан посівів жита озимого залежно від системи удобрення і біологічних препаратів на дерново-підзолистих ґрунтах 29

Жуйков О.Г., Іванів М.О., Бурдюг О.О. Оцінка економічної, біоенергетичної та екологічної ефективності елементів рівнів біологізації технології вирощування соняшника в умовах Південного Степу 36

Жуйков О.Г., Ходос Т.А. Гірчиця в структурі жироолійного комплексу України: повноправна альтернатива чи «чужий серед своїх» (оглядова) 48

Іщенко В.А. Вплив рівня мінерального удобрення на фотосинтетичний потенціал посівів та продуктивність сортів тритикале ярого в умовах Північного Степу 53

Лемішко С.М., Черних С.А., Пашова В.Т. Кореневі гнилі агрофітобіоценозів гороху в умовах Північного Степу України 58

Локоть О.Ю., Селінний М.М., Шевченко Л.А. Агроекологічне обгрунтування застосування біопрепаратів за вирощування льону-довгунця в умовах Лівобережного Полісся 67

Марковська О.Є., Дудченко В.В., Свиденко Л.В. Інтродукція перспективних сортів Monarda L. на Півдні України 75

Маслійов С.В., Степанов В.В., Рєзніченко С.В. Методи боротьби з бур'янами в посівах соняшнику за умов Луганської області 80

Медвідь Я.А. *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) в агроценозах Правобережного Лісостепу України 86

Минкіна Г.О. Вплив систем обробітку грунту на зміну його фізичних властивостей в агрофітоценозах льону олійного за зрошення в умовах Півдня України 95

Семенченко О.Л., Мельник О.В., Заверталюк В.Ф., Пастухов В.І. Вплив ущільнення посівів кабачка та кавуна на урожайність плодів в умовах Північного Степу України 102

Фурманець О.А. Продуктивність ріпаку озимого на дерново-підзолистих грунтах Західного Полісся за різних доз основного удобрення 109

Шакалій С.М., Сенчук Т.Ю., Шевченко В.В., Баган А.В., Сенчило О.О. Формування урожайного потенціалу гібридів соняшника залежно від породи бджіл 115

ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ 122

Ведмеденко О.В. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи залежно від походження за батьком 122

Євстафієва Ю.М., Бучковська В.І. Особливості використання службових собак під час оперативно-розшукових та профілактичних заходів..... 127

Канівець Х.О., Коробченко А.О., Проценко С.В., Работинський А.М., Левченко М.В. Тенденції розвитку галузі тваринництва в умовах цифрової трансформації 133

Корбич Н.М., Чернова Т.В. Взаємозв'язок довжини вовни з показниками росту та вовнової продуктивності в овець різних ліній таврійського типу асканійської тонкорунної породи 139

Kushnerenko V.G. Innovative technologies for pig breeding at the farm "Ecopharm"..... 145

Любенко О.І., Савко В.Ю. Резерви збільшення виробництва продукції птахівництва в умовах фермерських господарств 158

Любенко О.І., Соболь О.М., Паталашка А.О. Ефективність застосування вітамінно-амінокислотних препаратів при відгодівлі гусей на м'ясо в умовах фермерських господарств 164

Мамедов С.М. Особливості продуктивності романівських овець в умовах Херсонської області 171

Осадча Ю.В. Життєздатність та репродуктивна функція курей за зміни висоти розташування кліткової батареї 177

Павленко Ю.М. Динаміка показників природної резистентності корів української чорно-рябої молочної породи упродовж лактації..... 184

Панкєєв С.П., Гожуловський С.О. Обгрунтування генетичного потенціалу продуктивних ознак південної м'ясної худоби в умовах степової зони України..... 191

Сахацький Г.І., Десятський С.П. Моделювання концентації вітаміну Е і селену в яйцях курей 198

Силиченко К.А. Молочна продуктивність корів швіцької породи весняно-літнього отелення з урахуванням особливостей їх добового раціону 204

Соболь О.М. Оцінка рівня споживання повнораціонних сухих кормів класу супер-преміум собаками породи німецька вівчарка..... 226

МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ 235

Залевський Р.А., Ільїнський Ю.М., Пасічник І.О. Зміна фосфорно-калійного режиму дерново-підзолистого супіщаного ґрунту під хмеленасадженнями за різних агротехнологій вирощування..... 235

Чушкіна І.В., Максимова Н.М., Орлінська О.В., Коваленко В.В. Дослідження електрофізичних та агрогідрологічних властивостей ґрунтів..... 243

ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА 253

Глєбова Ю.А. Стан і проблеми водних біоресурсів в Україні 253

Dementieva O.I., Boiko T.O. Growing and reproduction of ***Lavandula hybrida*** Rev. under the conditions of closed soil in the south of Ukraine..... 259

Охременко І.В., Богадьорова Л.М., Велика Г.В. Екологічний аудит у вирішенні питань екологічної безпеки об'єктів молочної промисловості Херсонської області 265

Pysarenko P.V., Samoilik M.S., Taranenko A.O., Tsova Yu.A., Sereda M.S. Investigation of the possibility of probiotic use for remediation of contaminated soil of solid domestic waste landfills 276

Щетина М.А., Гнатюк Н.О., Щетина С.В. Оцінка впливу на довкілля під час реконструкції зерносховища СПОП «Відродження» м. Шпола Черкаської області 287

CONTENTS

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION, VEGETABLE AND MELON GROWING 3

Averchev O.V., Nikitenko M.P. Millet market in Ukraine 3

Vasylenko N.Ye. Productivity of awnless brome varieties depending on foliar feeding with organic fertilizer Bio-gel 13

Gritsyuk N.V., Bakalova A.V. The effects of weediness of black currant plantations on plant development under the conditions of Ukrainian Polissia 21

Gritsyuk N.V., Dovbysh L.L., Puzniak O.M., Leshko T.S., Osadchuk Ya.P. Phytosanitary conditions of winter rye crops depending on the fertilizer system and biological preparations on sod-podzolic soils 29

Zhuikov O.H., Ivaniv M.O., Burdiuh O.O. Evaluation of economic, bioenergy and ecological efficiency of elements of levels of biologization of technology of sunflover growing in the South of Ukraine 36

Zhuikov O.H., Khodos T.A. Mustard in the structure of the oil complex of Ukraine: a full-fledged alternative or outcast (review) 48

Ishchenko V.A. Influence of mineral fertilization level on photosynthetic potential and productivity of spring triticale varieties in the Northern Steppe 53

Lemishko S.M., Chernykh S.A., Pashova V.T. Root rots of agrophytobiocenoses of peas under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine 58

Lokot A.Yu., Selinnyi M.M., Shevchenko L.A. Agroecological substantiation of using biopreparations for growing common flax under the conditions of Left-Bank Polissia 67

Markovska O.Ye., Dudchenko V.V., Svydenko L.V. Introduction of Monarda L. under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine 75

Masliyov S.V., Stepanov V.V., Reznichenko S.V. Methods of weed control in sunflower crops under the conditions of Luhansk region 80

Medvid Ya.A. *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) in the agrocoenoses of Ukrainian Right-Bank Forest Steppe 86

Mynkina G.O. The influence of tillage systems on the change in soil physical properties in agrophytocenoses of irrigated oil flax under the conditions of the South of Ukraine 95

Semenchenko O.L., Melnyk O.V., Zavertaliuk V.F., Pastukhov V. I. The influence of thickening of zucchini and watermelon stands on fruit yield under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine 102

Furmanets O.A. Productivity of winter rape on sod-podzolic soils of the Western Polissya at various doses of the main fertilizer 109

Shakaliy S.M., Senchuk T.Yu., Shevchenko V.V., Bahan A.V., Senchylo O.O. Formation of yield potential of sunflower hybrids depending on breeds of bees 115

ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION, STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS 122

Vedmedenko O.V. Milk productivity of cows of the Ukrainian black spotted dairy breed depending on paternal origin 122

Yevstafiieva Yu.M., Buchkovska V.I. Specific features of using service dogs during operational-investigative and preventive activities 127

Kanivets C.O., Korobchenko A.O., Protsenko S.V., Rabotinsky A.M., Levchenko M.V. Trends in the development of the livestock industry in the conditions of digital transformation 133

Korbych N.M., Chernova T.V. The relationship between wool length and indicators of growth and wood productivity of the Askanian fine-wool breed of sheep of different lines 139

Kushnerenko V.G. Innovative technologies for pig breeding at the farm "Ecopharm" 145

Lyubenko O.I., Savko V.U. Reserves for increasing poultry production under the conditions of farms 158

Lyubenko O.I., Sobol O.M., Patalashka A.O. The effectiveness of using vitamin and amino acid complexes in the fattening of geese 164

Mamedov S.M. Features of productivity of Romanov sheep under the conditions of the Kherson region 171

Osadcha Yu.V. Viability and reproductive function of chickens under changes in the height of cage battery location 177

Pavlenko Yu.M. Dynamics of natural resistance indicators in cows of Ukrainian black-and-white dairy breed during lactation 184

Pankeev S.P., Hozhulovsky S.O. Substantiation of genetic potential of productive traits of Southern meat cattle under the conditions of the steppe zone of Ukraine 191

Sakhatsky G.I., Desiatskyi S.P. Simulation of concentration of E-vitamin and selenium in chicken eggs 198

Sylychenko K.A. Dairy productivity of cows of Swiss breed of spring-summer calving taking into account the features of their daily diet 204

Sobol O.M. Evaluation of the palatability of super premium class complete dry feed for the German Shepherd breed of dogs 226

MELIORATION AND SOIL FERTILITY 235

Zalevskiy R.A., Ilinskiy U.M., Pasichnyk I.O. Change of phosphorus-potassium state of sod-podzol sandy loam soil under hop plantations under different growing practices 235

Chushkina I.V., Maksymova N.M., Orlinska O.V., Kovalenko V.V. Investigation of electrophysical and agrohydrological properties of soils 243

ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE 253

Glebova Yu.A. State and problems of aquatic bioresources in Ukraine 253

Dementieva O.I., Boiko T.O. Growing and reproduction of ***Lavandula hybrida*** Rev. under the conditions of closed soil in the south of Ukraine 259

Okhremenko I.V., Bohadorova L.M., Velyka H.V. Ecological audit in resolving the issues of ecological safety of dairy factories in the Kherson region.....265

Pysarenko P.V., Samoilik M.S., Taranenko A.O., Tsova Yu.A., Sereda M.S. Investigation of the possibility of probiotic use for remediation of contaminated soil of solid domestic waste landfills 276

Shchetyna M.A., Hnatiuk N.O., Shchetyna S.V. Environmental impact assessment during the reconstruction of the granary of Vidrodzhenia enterprise (Shpola, Cherkasy region) 287

Таврійський науковий вісник

Випуск 121

Сільськогосподарські науки

Підписано до друку 04.11.2021 р.

Формат 70×100/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 24,38.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
73021, м. Херсон, вул. Паровозна, 46а
Телефони: +38 (0552) 39-95-80, +38 (095) 934-48-28, +38 (097) 723-06-08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи
ДК № 6424 від 04.10.2018 р.