



Агронаука і практика
Випуск 4 частина 3 2025
Заснований 2021

**Науково-
виробничий
журнал**

Редакційна колегія:

Головний редактор: Г. С. Коник, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, Україна

Заступники головного редактора:

О. Ф. Стасів, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН, Україна

Г. М. Седіло, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Україна

Відповідальний секретар:

О. І. Стадницька, кандидат с.-г. наук, Україна

Члени редколегії:

О. М. Бордун, кандидат с.-г. наук, Україна

В. Д. Бугайов, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, Україна.

С. О. Вовк, доктор біологічних наук, професор, Україна

В. А. Доронін, доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна

М. О. Ільченко, кандидат с.-г. наук, Україна

Є. Йончак, доктор наук, професор, Польща

У. М. Карбівська, доктор с.-г. наук, професор, Україна

М. Марунек, доктор наук, професор, Чехія

Д. Д. Остапів, доктор с.-г. наук, Україна

Г. Я. Панахид, доктор с.-г. наук, Україна

Б. Пілярчик, доктор наук, професор, Польща

Е. Чернявська-Пйонтковська, доктор наук, професор, Польща

В. Шульц, доктор наук, професор, Польща

К. Яшкуне, доктор наук, Литва

Editorial board:

Chief editor: H. Konuk, doctor of agricultural sciences, professor, corresponding member of the NAAS, Ukraine

Deputy editors-in-chief: O. Stasiv, doctor of agricultural sciences, academician of the NAAS, Ukraine.

H. Sedilo, doctor of agricultural sciences, professor, academician of the NAAS, Ukraine

Executive secretary:

O. Stadnytska, candidate of agricultural sciences, Ukraine

Members of the editorial board:

O. Bordun, candidate of agricultural sciences, Ukraine

V. Buhaiov, candidate of agricultural sciences, senior research fellow, Ukraine

S. Vovk, doctor of biological sciences, professor, Ukraine

V. Doronin, doctor of agricultural sciences, professor, Ukraine

M. Ilchenko, candidate of agricultural sciences, Ukraine

J. Jonczak, doctor habilitowany, professor, Poland

U. Karbivska, doctor of agricultural sciences, professor, Ukraine

M. Marounek, doctor of sciences, professor, Czechia

D. Ostapiv, doctor of agricultural sciences, Ukraine

H. Panakhyd, doctor of agricultural sciences, Ukraine

B. Pilarchyk, doctor of sciences, professor, Poland

E. Czerniawska-Piątkowska, doctor hab. inż., profyiiiщk, Poland

W. Szulc, doctor habilitowany, professor, Poland

K. Jaškūnė, doctor of sciences, Lithuania

Рекомендовано до друку
вченою радою Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН,
протокол № 10 від 22 вересня 2025 р.

Реєстраційне свідоцтво
Серія КВ № 25079-15019 Р від 10.12.2021.

Засновник і видавець
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Львівського р-ну Львівської обл., 81115

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 7457 від 28.09.2021 р.

Ідентифікатор в реєстрі суб'єктів у сфері медіа: **R-30-01975**

Адреса редколегії та видавництва
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине
Львівський р-н, Львівська обл., 81115
Тел./факс+38 (032) 227 97 99, 227 97 33
e-mail: inagrokarpat@isgkr.com.ua
www.isgkr.com.ua

Редакція може друкувати матеріали не поділяючи думки автора
За достовірність інформації та реклами відповідають автори і рекламодавці

Редактор, коректор, дизайн і верстка, фото обкладинки, переклад – А. В. Шелевач
Підписано до друку 25.09.2025

Формат 30×42/2
Папір ксероксний
Умовн. друк. арк.: 8,1
Тираж 100 прим.



Видавництво
Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН

Оброшине 2025

ЗМІСТ

CONTENT

<i>Тирус М. Л.</i> Урожайність і якість зерна амаранту залежно від норм добрив.....	5	<i>Tyrus M.</i> Yield and quality of amaranth graindepending on fertiliser rates
<i>Омельяненко О. М., Бердін С. І., Сахошко М. М.</i> Реакція гібридів соняшнику на вирощування в різних ланках сівозміни..	12	<i>Omelianenko O., Berdin S., Sakhoshko M.</i> Response of sunflower hybrids to growing in different links of crop rotation
<i>Ільчук Р. В., Король В. А.</i> Вплив елементів системи живлення на фітосанітарний стан посівів картоплі.....	17	<i>Ilchuk R., Korol V.</i> Influence of nutrition system elements on ..the phytosanitary condition of potato crop
<i>Корніта Г. М.</i> Ефективність застосування гербіцидів у боротьбі з борщівником сосновського (<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.) в умовах Західного Лісостепу України.....	23	<i>Korpita H.</i> Effectiveness of herbicide application in controlling Sosnowsky's hogweed (<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.) in the conditions of theWestern Forest-Steppe of Ukraine
<i>Рудавська Н. М., Беген Л. Л., Гречешнюк О. В.</i> Вплив агротехнологічних заходів на формування окремих елементів продуктивності пшениці озимої.....	27	<i>Rudavska N., Behen L., Hrecheshniuk O.</i> The influence of agrotechnological measures on the formation of individualelements of winter wheat productivity
<i>Халак В. І., Гутий Б. В., Стадницька О. І., Пундик В. П., Безалтична О. О., Кібенко Н. Ю., Шевченко О. Б., Тодорюк В. Б.</i> Результати оцінки свиноматок і кнурів- плідників за відгодівельними і м'ясними якістьми їх потомства.....	33	<i>Khalak V., Hutyi B., Pundyk V., Bezalychna O., Kibenko N., Shevchenko O., Todoriuk V.</i> Results of the evaluation of sows and boars by the fatteningand meat qualities of their offspring

ЗМІСТ

CONTENT

<i>Полуліх М. І., Стадницька О. І., Федак В. Д., Тодорюк В. Б.</i> Розвиток телиць чорно-рябої молочної породи від народження до 9-місячного віку при різних рівнях годівлі та умовах утримання.....	40	<i>Polulikh M., Stadnytska O., Fedak V., Todoriuk V.</i> Development of black-motley heifers from birth to 9 months of age by differentfeeding levels and housing conditions
<i>Проскура І. В.</i> Молочна продуктивність корів у зв'язку з використанням зерносінажів з різних культур.....	45	<i>Proskura I.</i> The milk productivity of cows in connection with the useof grain-hay feed from different crops
<i>Стасів О. О.</i> Економічна ефективність агротехнологічних заходів вирощування сої	52	<i>Stasiv O.</i> Economic efficiency of agrotechnologicalmeasures for growing soybean
<i>Расевич В. В., Расевич І. В.</i> Інноваційна діяльність як чинник конкурентоспроможності аграрних підприємств.....	57	<i>Rasevych V., Rasevych I.</i> Innovative activity as a factor of the ...competitiveness of agricultural enterprises
<i>Вергунов В. А.</i> Стан та перспективи інноваційного розвитку аграрного сектору України.....	63	<i>Verhunov V.</i> State and prospects of innovative developmentof the agricultural sector of Ukraine

© М. Л. Тирус, 2025

УДК 582.661.21:631.559:631.816.1

DOI: 10.32636/agroscience.2025-(4)-3-1

УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА АМАРАНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ДОБРІВ

Марія ТИРУСЬ, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-9882-9540

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького

вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Львівський р-н, Львівська обл., 80381, Україна

e-mail: tyrusmaria0408@gmail.com

У зв'язку з великою різноманітністю даних, часто суперечливих, є актуальними вивчення норм мінеральних добрив при вирощуванні амаранту в умовах достатнього зволоження. Завданням досліджень було встановити рівень урожайності амаранту сорту Харківський 1, показники структури врожаю, якість зерна амаранту та економічну доцільність його вирощування залежно від норми добрив. Дослідження проводили у зоні достатнього зволоження західного Лісостепу України у 2020–2022 рр. на дослідному полі Львівського національного університету природокористування. Облікова площа дослідних ділянок – 30 м², повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок – систематичне. Досліджували для сорту Харківський 1 сім норм добрив: N₀P₀K₀, N₄₀P₂₀K₄₀, N₈₀P₄₀K₈₀, N₁₂₀P₄₀K₈₀, N₁₆₀P₆₀K₁₂₀, N₂₀₀P₈₀K₁₂₀, N₂₀₀P₈₀K₁₆₀. Встановлено, що підвищення норми внесення мінеральних добрив з N₀P₀K₀ до N₂₀₀P₈₀K₁₆₀ забезпечило збільшення урожайності зерна амаранту сорту Харківський 1 з 2,31 т/га до 4,88 т/га, або на 2,57 т/га. Найвищий рівень урожайності формувалася за таких елементів структури: маса зерна з однієї рослини – 27,8 г та кількість рослин – 18 р/м². Під впливом мінеральних добрив вміст білка у зерні амаранту зрістав з 16,2 % на контрольному варіанті без добрив до 18,9 % на фонах N₂₀₀P₈₀K₁₂₀ та N₂₀₀P₈₀K₁₆₀, що на 2,7 % більше. Уміст олії менше залежав від норми добрив і змінювався в інтервалі від 7,5 до 8,0%. За збільшення норми мінеральних добрив до N₂₀₀P₈₀K₁₆₀ вміст олії підвищувався до 8,0 %, або на 0,5 % порівняно з варіантом без добрив. На варіанті з рівнем удобрення N₂₀₀P₈₀K₁₂₀ одержали найкращі показники економічної ефективності, чистий прибуток підвищився до 70813 грн. Рівень рентабельності в дослідженнях коливався в межах 134–149 %.

Ключові слова: амарант, структура, урожайність, якість, економічна ефективність.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

Дослідниками одержані різні дані щодо рівня врожайності амаранту, яка може становити 1,5–2, т/га і навіть досягати 6 т/га (Demydas H. I., Sliusar I. E., 2019). Подібні дані з потенціалу урожайності подані в іншому джерелі: урожайність зерна без добрив – 20 – 30 ц/га, при удобренні 30–40 ц/га, на поливі – 50 ц/га (Duda O. M., 2022). Відсутність високоврожайних технологій, помилкові рішення щодо окремих елементів технології вирощування не дають змоги повністю реалізувати потенціал цієї культури.

Однією з головних причин неповної реалізації генетичного потенціалу врожайності амаранту є недостатнє вивчення особливостей системи його удобрення для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. У більшості досліджень амарант реагував на підвищення норм внесення мінеральних добрив значним приростом врожайності (Makinde E. A., Ayeni L. S., Ojeniyi S. J., 2011). Для формування урожаю на рівні 10 т/га сухої речовини він виносить N₁₅₀₋₁₇₅P₉₀₋₁₀₀K₄₅₀₋₅₅₀Ca₂₁₀₋₂₅₀Mg₈₀₋₁₀₀ (Rakhmetov D., Rybalko Y., 2005).

Зустрічаються дуже різні рекомендації щодо норм внесення мінеральних добрив та доцільності застосування тих чи інших елементів живлення. Так, за даними (Savchuk O. I. et al., 2016) рекомендується вносити добрива у співвідношення

1:1:1 у кількості N₆₀P₆₀K₆₀. З врахуванням виносу елементів живлення сформованим урожаєм вказується інше співвідношення макроелементів: N:P:K = 1:0,8:3,0 (Duda, O. M., 2022).

Амарант інтенсивно використовує елементи живлення, тому під основний обробіток вносять фосфорні і калійні добрива (P₆₀₋₁₀₀K₉₀₋₁₂₀), а навесні – азотні (N₁₄₀₋₂₀₀). Під культивування вносять 2/3 від загальної норми азоту, в підживлення – 1/3 (Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V., 2021). Проте є протилежні дані, що фосфорні і калійні добрива не підвищували урожайність. Значний вплив вони мали лише при спільному внесенні з азотом, а азотні добрива істотно впливали на врожайність (Akamine, H. et al., 2020).

У ґрунтово-кліматичних умовах північного Степу України приріст урожайності зерна амаранту (*Amaranthus paniculatus*) від внесення повного мінерального добрива (N₉₀P₉₀K₃₀) був низьким і становив лише 0,42 т/га, порівняно до контролю без добрив (Dudka M. I., 2019a). Рекомендується вносити мінеральні добрива в нормі N₁₂₀P₇₀K₇₀ (Bielski S., Szejnkowska B., 2015). Іншими дослідженнями встановлено, що найвищий рівень урожайності зерна амаранту сорту Ультра забезпечила значно вища норма мінеральних добрив N₂₀₀P₈₀K₁₂₀ – 2,29 т/га, що на 1,43 т/га

більше за контрольний варіант. При цьому окупність кілограма діючої речовини мінеральних добрив приростом урожайності становила 3,56 кг (Tugus, M. L., 2021).

Найбільше впливають на підвищення врожайності зерна амаранту азотні добрива (Fedorchuk, M. I. et al., 2017). За внесення N_{20} урожайність зерна амаранту становила 0,744 т/га, а на фоні N_{60} зросла до 1,225 т/га (Keraliya, S. J. et al., 2017). Ефективним виявилось порційне внесення азотних добрив. За даними (Kozak, M. et al., 2011), де вивчалися три варіанти внесення азоту, одержано такі результати: на варіанті з внесенням N_{60} до сівби урожайність становила 1,52 т/га; за внесення N_{60} до сівби плюс N_{30} на стадії формування пагону вона зросла до 1,93 т/га; за триразового внесення азоту за схемою N_{60} перед сівбою плюс N_{30} у фазі утворення пагонів плюс N_{30} у фазі суцвіття урожайність була найвищою – 2,03 т/га.

Висока харчова цінність і унікальний хімічний склад зерна амаранту роблять його культурою майбутнього (Torwal M. A., 2019). Мінеральні добрива впливають як на рівень урожайності, так і на показники якості зерна амаранту. Особливо високий вміст жиру в насінні отримано при найвищому рівні удобрення NPK (Venskutonis, P. R., Kraujalis, P., 2013). В інших дослідженнях добрива теж підвищували вміст жиру. Зростаючі дози NPK мали значний позитивний вплив на кількість α -токоферолу (Stănilă, A. et al., 2019). Норма внесення добрив та норма висіву впливали на вміст олії та жирних кислот (Ardali, S. A., 2014).

Цінною властивістю цієї культури є те, що за вмістом у насінні білка (15-18%) амарант переважає зернові культури (Tugus, M., Lykhochvor, V., Hnativ, P., 2023). Він має вищий вміст білка (на 4,4 %) і жирів (на 5,8 %), ніж у борошні пшениці.

Матеріали і методи

Завданням досліджень було встановити рівень урожайності амаранту сорту Харківський 1, показники структури врожаю, якість зерна амаранту та економічну доцільність його вирощування залежно від норми добрив.

Дослідження проводили у зоні достатнього зволоження західного Лісостепу України у 2020–2022 рр. на дослідному полі Львівського національного університету природокористування. Облікова площа – 30 м², повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок – систематичне. Досліджували для сорту Харківський 1 сім норм добрив: $N_0P_0K_0$, $N_{40}P_{20}K_{40}$, $N_{80}P_{40}K_{80}$, $N_{120}P_{40}K_{80}$, $N_{160}P_{60}K_{120}$, $N_{200}P_{80}K_{120}$, $N_{200}P_{80}K_{160}$.

Результати та обговорення

Елементи структури врожаю у більшій чи меншій мірі впливають на рівень урожайності. На всіх варіантах формувались високі рослини, що

Крім високого вмісту, амарант відзначається високоякісним білком, збалансованим за амінокислотним складом, має підвищений вміст вітамінів та мінеральних речовин (Adegbola P. I., Adetutu A., Olaniyi T. D., 2020).

Олійність насіння амаранту залежить від багатьох елементів технології вирощування (Rakhmetov, D., Rybalko, Y., 2005). Олія відрізняється від інших олій високим вмістом фізіологічно активних речовин, зокрема сквалену і фітостеролів. Фітостероли знижують вміст холестерину в крові. Важливим компонентом амарантової олії є токоферол (вітамін E) (Reznichenko, V. P., Andriienko, O. O., Vasylykivska, K. V., 2020). Цінність амарантової олії полягає в тому, що вона містить сквален (8 %), який у сполученні з токоферолом регулює ліпідний обмін (Weerasekara, A. S., Waisundara, V. Y., 2020). Амарант вважається Унікальний склад олії насіння амаранту робить її корисним інгредієнтом у харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості (Nasirpour-Tabrizi, P. et al., 2020).

Вирощування амаранту, як і будь-якої іншої культури, має забезпечувати добрі економічні показники (Bezuhla, L. S., 2021; Dudka, M. I., 2019b). Це високорентабельна сільськогосподарська культура, відмінний попередник у сівозмінах (Tsybul'ska, S., 2019). Дослідники зазначають, що амарант має економічний потенціал, зумовлений високою ціною реалізації. Встановлено, що найбільшу практичну цінність при вирощуванні на зерно в східній частині Лівобережного Лісостепу України мають сорти: Лера, Сем і Харківський 1 (Hoptsi, T. I., Lymanska, S. V., Hudym, O. V., 2022).

Отже, аналіз наукових публікацій показує доцільність і важливість оцінки економічної ефективності вирощування амаранту, особливо в умовах нестабільності цін на матеріальні ресурси.

Попередником амаранту була озима пшениця, після збирання якої проводили дискування стерні та в жовтні зяблеву оранку. Восени під оранку внесли фосфорні і калійні добрива. Навесні закривали вологу важкими боронами. Сіяли рядковим способом з міжряддями 45 см на глибину 1 см 17 квітня у всі три роки досліджень. Використовували Сівалку Хорш Пронто 4 ДС. Для боротьби з бур'янами проводили міжрядні обробітки. Завдання роботи вивчити економічну ефективність різних норм мінеральних добрив при вирощуванні амаранту.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою програм Microsoft Excel.

пояснюється достатнім забезпеченням вологою в роки проведення досліджень. На варіантах з більшими нормами добрив рослини були вищі, за

внесення $N_{200}P_{80}K_{160}$ за висотою рослини переважали контроль ($N_0P_0K_0$) на 61,1 см (табл. 1).

Добрива вплинули не лише на ростові процеси, а й зумовили позитивні зміни між

морфологічними органами рослин. Довжина волоті збільшилась на 9,4 – 39,2 см залежно від норми добрив.

Таблиця 1. Елементи структури урожаю амаранту сорту Харківський 1, середнє за 2019-2021 рр.

Норми добрив	Висота рослини, см	Довжина волоті, см	Маса насіння 1 рослини, г	Маса 1000 насінин	Кількість рослин на m^2 на час збирання
$N_0P_0K_0$ контроль	147,1	32,2	12,9	0,86	18
$N_{40}P_{20}K_{40}$	175,3	41,6	15,8	0,87	19
$N_{80}P_{40}K_{80}$	188,2	49,1	17,8	0,88	20
$N_{120}P_{40}K_{80}$	193,1	54,1	19,9	0,88	20
$N_{160}P_{80}K_{120}$	199,4	59,3	23,8	0,89	19
$N_{200}P_{80}K_{120}$	208,0	71,7	27,0	0,90	18
$N_{200}P_{80}K_{160}$	208,2	71,4	27,8	0,91	18

Найважливішими показниками структури врожайності є маса насіння з однієї рослини та кількість рослин на одиниці площі на час збирання урожаю. Необхідно зазначити, що норми мінеральних добрив майже не впливали на густоту рослин, цей показник був стабільним по варіантах і змінювався в межах 18 – 20 рослин/ m^2 . Визначальний вплив на урожайність амаранту мала маса насіння з рослини, яка змінювалась у широкому діапазоні. Так, на варіанті без добрив вона становила 12,9 г, а за внесення максимальної норми добрив ($N_{200}P_{80}K_{160}$) зростає більше ніж у два рази – до 27,8 г, або більше на 14,9 г. Маса 1000 насінин теж зростала на вищих фонах добрив. На контролі вона була найменшою (0,86 г), а за внесення максимальної норми мінеральних добрив зростає до 0,91 г.

Дослідженнями встановлено, що добрива забезпечували значний приріст урожайності. Якщо

на контролі вона становила 2,31 т/га то за найвищої норми добрив зростає на 2,57 т/га до рівня 4,88 т/га, тобто більш ніж у два рази (табл. 2). Найбільш ефективними добрива були на другому варіанті, про що свідчить те, що найвищий приріст урожайності (0,67 т/га) зафіксований при першому підвищенні норми добрив на $N_{40}P_{20}K_{40}$. На третьому варіанті за такого ж підвищення норми добрив ($N_{40}P_{20}K_{40}$) приріст урожайності теж залишився високим – 0,56 т/га.

Найбільший вплив на урожайність мали азотні добрива. Внесення додатково N_{40} на варіантах з нормою добрив $N_{120}P_{40}K_{80}$ та $N_{200}P_{80}K_{120}$ призвело до подальшого зростання рівня врожайності на 0,41 т/га та 0,34 т/га порівняно з попередніми варіантами. Тоді як підвищення норми калійних добрив на K_{40} на останньому варіанті не забезпечувало істотного (0,04 т/га) приросту урожайності.

Таблиця 2. Урожайність зерна амаранту сорту Харківський 1 залежно від норм добрив

Норма добрив	Роки			Середнє за роки	Приріст до контролю, т/га	Приріст до попереднього варіанту, т/га
	2019	2020	2021			
$N_0P_0K_0$ контроль	2,40	2,01	2,52	2,31	-	-
$N_{40}P_{20}K_{40}$	3,11	2,60	3,23	2,98	0,67	0,67
$N_{80}P_{40}K_{80}$	3,56	3,21	3,85	3,54	1,23	0,56
$N_{120}P_{40}K_{80}$	3,93	3,67	4,25	3,95	1,64	0,41
$N_{160}P_{60}K_{120}$	4,60	4,20	4,70	4,50	2,19	0,55
$N_{200}P_{80}K_{120}$	4,87	4,62	5,03	4,84	2,53	0,34
$N_{200}P_{80}K_{160}$	4,88	4,71	5,05	4,88	2,57	0,04

HP_{05} : 2019 р. – 3,74 %; 2020 р. – 2,3 %; 2021 р. – 1,76 %.

У проведених дослідженнях вміст білку коливався в межах 16,2 % - 18,9 %. Він був найнижчим на контролі без добрив -16,2 % (табл. 3). На варіанті з внесенням $N_{40}P_{20}K_{40}$ білок зріс до 16,8%, а за внесення норми $N_{80}P_{40}K_{80}$ – до 17,4 %, що більше до контролю на 1,2 %. Проте за подальшого зростання норми добрив вміст білку продовжував підвищуватися і на фоні $N_{200}P_{80}K_{120}$ зріс до 18,9 %,

що вище порівняно до варіанту без добрив на 2,7 %. Це можна пояснити тим, що наші дослідження проводилися на бідніших ґрунтах з меншим вмістом азоту в ґрунті, але з кращим забезпеченням вологою. У таких умовах під впливом вищих норм добрив у насінні формувалось більше білку. Кліматичні умови 2021 року сприяли підвищенню вмісту білку, порівняно з попередніми роками.

Таблиця 3. Вміст білка у зерні амаранту сорту Харківський 1 залежно від норм добрив, %

Норма добрив	Роки			Середнє за роки	Приріст до контролю, %	Приріст до попереднього варіанту, %
	2019	2020	2021			
N ₀ P ₀ K ₀ контроль	16,0	15,9	16,7	16,2	-	-
N ₄₀ P ₂₀ K ₄₀	16,7	16,4	17,3	16,8	0,6	0,6
N ₈₀ P ₄₀ K ₈₀	17,3	17,0	17,9	17,4	1,2	0,6
N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₀	17,8	17,8	18,4	18,0	1,8	0,6
N ₁₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	18,2	18,4	18,9	18,5	2,3	0,5
N ₂₀₀ P ₈₀ K ₁₂₀	18,7	18,5	19,5	18,9	2,7	0,4
N ₂₀₀ P ₈₀ K ₁₆₀	18,6	18,6	19,5	18,9	2,7	0,0



У проведених дослідженнях вміст олії мало залежав від норми добрив і змінювався в інтервалі від 7,5% до 8,0% (табл. 4). З підвищенням норм добрив до N₄₀P₂₀K₄₀ вміст олії зріс на 0,2 %, а при подальшому збільшенні норми добрив до N₂₀₀P₈₀K₁₆₀ підвищувався до 8,0 %, або на 0,5 % порівняно з варіантом без добрив.

Вищі норми добрив значно підвищували вміст білка, і в меншій мірі впливали на вміст олії, що можна пояснити високою нормою опадів. У травні 2019 року за середньобагаторічної норми 69 мм, випало 161 мм опадів, що вище від норми на 92 мм. Внаслідок перезволоження з ґрунту було витіснено повітря і не вистачало в ґрунті кисню для

нормального розвитку кореневої системи. Це обмежило засвоєння елементів живлення, сповільнило ростові процеси в амаранту, пригнітило розвиток кореневої системи, наростання біомаси, що в кінцевому результаті призвело до зниження врожайності і показників якості зерна.

У 2020 році дуже вологим був триваліший період впродовж двох місяців – травень і червень. Так, у травні випало 138 мм опадів, що більше від норми вдвічі, на 69 мм. Дощовим був також червень, в якому випало 140 мм, або вище від середніх багаторічних даних на 56 мм. Необхідно зазначити, що крім перезволоження, травень 2020 року був ще і холодним. Середньомісячна температура в цьому місяці становила лише 10,9°C, що менше від норми на 3,1°C. Надмірна кількість опадів у поєднанні з низькими температурами в травні і спричинила зниження якості у 2020 році, порівняно з 2019 та 2021 роками. Адже амарант культура тропічного походження і характеризується теплолюбністю та посухостійкістю.

Найбільш сприятливими для формування якості зерна амаранту були гідротермічні умови 2021 року. У третій рік досліджень сума опадів у першій половині вегетації була в межах норми, внаслідок чого відсутнє перезволоження ґрунту. Більша від норми кількість опадів у серпні (144 мм) та вересні (108 мм) не мала негативного впливу на формування врожаю амаранту. Сума температур теж відповідала середнім багаторічним показникам, і що важливо, в липні вона була найвищою за три роки досліджень, становила 21,7°C, що вище від норми на 3,1°C.

Таблиця 4. Вміст олії у зерні амаранту сорту Харківський 1 залежно від норм добрив, %

Норма добрив	Роки			Середнє за роки	Приріст до контролю, %	Приріст до попереднього варіанту, %
	2019	2020	2021			
N ₀ P ₀ K ₀ контроль	7,5	7,3	7,7	7,5	-	-
N ₄₀ P ₂₀ K ₄₀	7,6	7,7	7,8	7,7	0,2	0,2
N ₈₀ P ₄₀ K ₈₀	7,9	7,5	8,0	7,8	0,3	0,1
N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₀	7,7	7,6	8,1	7,8	0,3	0,0
N ₁₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	7,9	7,8	8,0	7,9	0,4	0,1
N ₂₀₀ P ₈₀ K ₁₂₀	7,9	7,9	7,9	7,9	0,4	0,0
N ₂₀₀ P ₈₀ K ₁₆₀	7,9	7,9	8,2	8,0	0,5	0,1



Економічну ефективність встановлювали за такими показниками: вартість вирощеної на 1 га продукції, затрати на 1 га, собівартість 1 т зерна, чистий прибуток з 1 га та рівень рентабельності. *Вартість продукції* з 1 га встановлювали з врахуванням цін у 2024 році за 1 т зерна амаранту на рівні 25000 грн. За такої ціни вартість продукції

у наших дослідженнях на контролі становила 57750 грн, а за внесення найвищої норми добрив зросла до 122000 грн. Виробничі витрати коливались в межах 24683 – 52130 грн (табл. 5).

Собівартість 1 т зерна амаранту, незважаючи на зростання витрат на технологію вирощування, знаходилась у досить вузькому діапазоні і коливались у межах 10087-10682 грн. Це пояснюється високою ефективністю мінеральних добрив, які забезпечили зростання врожайності з 2,31 т/га до 4,88 т/га, тобто на 2,57 т/га.

Найважливішим показником економічної ефективності вирощування амаранту є *чистий прибуток* з 1 га. Збільшення норми внесення добрив, а отже і суми витрат, повністю компенсувалось вартістю одержаного додаткового врожаю. Навіть на контролі без добрив чистий прибуток був досить високим і становив 33067 грн/га. За внесення норми добрив $N_{40}P_{20}K_{40}$ чистий прибуток зріс на 10606 грн. Подвоєння норми добрив на варіанті з внесенням $N_{80}P_{40}K_{80}$ забезпечило зростання чистого прибутку на 18462 грн. На варіанті з нормою добрив $N_{120}P_{40}K_{80}$ чистий прибуток підвищився на 25841 грн, а за внесення $N_{160}P_{60}K_{120}$ збільшився на 33447 грн. Найбільшим цей показник був на варіанті з внесенням $N_{200}P_{80}K_{120}$, де становив 70813 грн. Збільшення норми калійних добрив на K_{60} на останньому варіанті виявилось економічно неефективним і призвело до зниження чистого прибутку на 943 грн.

Незважаючи на великі витрати на технологію вирощування амаранту, завдяки високому прибутку, рівень рентабельності становив 134-149%.

Таблиця 5. Показники економічної ефективності вирощування амаранту залежно від норм добрив

Норма добрив	Урожайність, т/га	Вартість продукції з 1 га, грн	Виробничі затрати на 1 га*, грн	Витрати на добрива на 1 га, грн	Собівартість 1 т зерна, грн	Чистий прибуток, грн	Рівень рентабельності, %
$N_0P_0K_0$ контроль	2,31	57750	24683	-	10685	33067	134
$N_{40}P_{20}K_{40}$	2,98	74500	30827	6147	10345	43673	142
$N_{80}P_{40}K_{80}$	3,54	88500	36971	12291	10444	51529	139
$N_{120}P_{40}K_{80}$	3,95	98750	39842	15162	10087	58908	149
$N_{160}P_{60}K_{120}$	4,50	112500	45986	21306	10219	66514	145
$N_{200}P_{80}K_{120}$	4,84	121000	50187	25507	10369	70813	141
$N_{200}P_{80}K_{160}$	4,88	122000	52130	27450	10682	69870	134

* за цінами станом на 1.01.2024р

Висновки

Підвищення норми внесення мінеральних добрив з $N_0P_0K_0$ до $N_{200}P_{80}K_{160}$ забезпечує збільшення урожайності зерна амаранту сорту Харківський 1 з 2,31 т/га до 4,88 т/га, або на 2,57 т/га.

Найвищий рівень урожайності формується за таких елементів структури: маса зерна з однієї рослини - 27,8 г та кількість рослин – 18 р/м².

Під впливом мінеральних добрив вміст білка у зерні амаранту зріс з 16,2% на варіанті без добрив до 18,9% на фонах $N_{200}P_{80}K_{120}$ та $N_{200}P_{80}K_{160}$, що на 2,7% більше.

Вміст олії менше залежав від норми добрив і змінювався в інтервалі від 7,5 до 8,0%. За збільшенні норми добрив до $N_{200}P_{80}K_{160}$ її вміст підвищився до 8,0%, або на 0,5% порівняно з варіантом без добрив.

На варіанті $N_{200}P_{80}K_{120}$ одержали найкращі показники економічної ефективності, чистий прибуток підвищився до 70813 грн. Рівень рентабельності в дослідженнях коливався в межах 134-149%.

Список використаної літератури

Adegbola, P. I., Adetutu, A., & Olaniyi, T. D. (2020). Antioxidant activity of Amaranthus species from the Amaranthaceae family - a review. *South African Journal of Botany*, 133, 111-117. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.07.003>

Akamine, H., Ohshiro, M., & Hossain, M. A. (2020). Fertilizer management for amaranth (Amaranthus spp.) cultivation on dark-red soil in Okinawa, Japan. *Applied Ecology and Environmental Research*, 133, 8145-8158. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1806_81458158

Ardali, S. A. (2014). Effects of plant density and nitrogen rate on fatty acids profile of grain of Amaranth (Amaranthus hypocondriacos L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*, 7(7), 390-392. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20143226961>

Arendt, E. K., & Zannini, E. (2013). Cereal Grains for the Food and Beverage Industries, Amaranth. *Woodhead Publishing Series*, 439-473. <https://doi.org/10.1533/9780857098924.439>

Bezuhla, L. S. (2021). Economic aspect of territorial production of amaranth, hemp and sorghum in Ukraine. *Economy and Society*, 25. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-25-79> (In Ukrainian).

Bielski, S., & Szwejkowska, B. (2015). Influence of some agro-technical treatments on the development and yields of amaranth. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 21(4), 909-915. <https://doi.org/10.56535/bjasv21i4.57>

Demydas, H. I., & Sliusar, I. E. (2019). Non-traditional fodder crops. Kyiv: NUBIP. (In Ukrainian).

Duda, O. M. (2022, January 8). Technology of growing amaranth. Association Internet. <http://amaranth-association.com/tehnologiya-viroschuvannya-amarantu/> (In Ukrainian).

Dudka, M. I. (2019a). Growing paniculate amaranth (Amaranthus paniculatus) in the northern steppe of Ukraine. *Grain Crops*, 3(1), 52-61.



<https://doi.org/10.31867/2523-4544/0060> (In Ukrainian).

Dudka, M. I. (2019b). Agrotechnical and economic efficiency of growing paniculate amaranth (Amaranthus paniculatus L.) for green fodder in the northern Steppe of Ukraine. *Grain Crops*, 3(2), 293-304. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0089> (In Ukrainian).

Fedorchuk, M. I., Rakhmetov, D. B., Kokovikhin, S. V., et al. (2017). Methodical recommendations for optimizing the technology of growing amaranth in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. Kherson: Kolos. (In Ukrainian).

Hoptsii, T. I., Lymanska, S. V., & Hudym, O. V. (2022). Prospects for growing amaranth as a niche crop in the eastern part of the left-bank Forest-Steppe. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 2, 11-17. <https://doi.org/10.32782/2310-0478-2022-2-11-1711> (In Ukrainian).

Keraliya, S. J., Desai, L. J., Patel, S. J., & Kanara, D. A. (2017). Effect of Integrated Nitrogen Management on Yield, Quality and Economic of Grain Amaranth (Amaranthus hypochondriac L.). *International Journal of Pure and Applied Bioscience*, 5(6), 531-534. <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.5585>

Kozak, M., Malarz, W., Kotecki, A., & Serafin-Andrzejewska, M. (2011). The effect of different nitrogen fertilization on the development, yield and chemical composition of amaranth seeds. *Scientific Papers of the University of Wrocław, Agriculture*, XCVIII, 581, 79-94.

Makinde, E. A., Ayeni, L. S., & Ojeniyi, S. J. (2011). Effects of Organic, Organomineral and NPK Fertilizer Treatments on The Nutrient Uptake of



Amaranthus Cruentus (L) on Two Soil Types in Lagos, Nigeria. *Journal of Central European Agriculture*, 12(1), 114-123. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/12.1.887>

Nasirpour-Tabrizi, P., Azadmard-Damirchi, S., Hesari, J., & Piravi-Vanak, Z. (2020). Amaranth Seed Oil Composition Nutritional Value of Amaranth. In A. Waisundara (Ed.), *Nutritional Value of Amaranth*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.91381>

Petrychenko, V. F., & Lykhochvor, V. V. (2021). Plant growing. New technologies for growing field crops: textbook (5th ed.). Lviv: Ukrainian Technologies. <https://doi.org/10.31073/roslynnytstvo5vydannya> (In Ukrainian).

Rakhmetov, D., & Rybalko, Y. (2005). Amaranth reminds about itself again. *Proposition*, 2, 67-68. (In Ukrainian).

Reznichenko, V. P., Andriienko, O. O., & Vasykivska, K. V. (2020). New challenges of time - plastic crops for the zone of risky agriculture. In *Topical aspects of modern science and practice. Abstracts of I International scientific and practical conference* (pp. 41-44). Frankfurt am Main, Germany. <https://doi.org/10.46299/isg.2020.II.I> (In Ukrainian).

Savchuk, O. I., Hurelia, V. V., Koshytska, N. A., & Bliak, A. H. (2016). Efficiency of amaranth cultivation in the conditions of the Polissia zone. *Collection of scientific works Agro-industrial production of Polissia*, 9, 36-39. http://nbuv.gov.ua/UJRN/avpol_2016_9_9 (In Ukrainian).

Stănilă, A., Cioanca, B., Diaconeasa, Z., Stănilă, S., Sima, N., & Siman, R. M. (2019). Phytochemical composition and antioxidant activity of various grain

Amaranth cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(4), 1153-1160. <https://doi.org/10.15835/nbha47411714>

Topwal, M. A. (2019). A Review on Amaranth: Nutraceutical and Virtual Plant for Providing Food Security and Nutrients. *Acta Scientific Agriculture*, 3(1), 9-15. <https://doi.org/10.31080/ASAG.2019.03.0285>

Tsybul'ska, S. (2019). How to find your niche, or what Ukrainian farmer can earn on. *Proposition*, 6, 30-33. (In Ukrainian).

Tyrus, M. L. (2021). The influence of fertilization levels on amaranth productivity in the conditions of the Western Forest-Steppe. *Bulletin of Lviv National Agrarian University: Agronomy*, 25, 63-65. <https://doi.org/10.31734/agronomy2021.01.063> (In Ukrainian).

Tyrus, M., Lykhochvor, V., & Hnativ, P. (2023). Amaranth: a multi-purpose crop for war-torn land. *International Journal of Environmental Studies*, 80(2), 497-506. <https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2178207>

Venskutonis, P. R., & Kraujalis, P. (2013). Nutritional components of amaranth seeds and vegetables: A Review on Composition, Properties, and Uses. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(4), 381-408. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12021>

Weerasekara, A. C., & Waisundara, V. Y. (2020). Amaranth as a Pseudocereal in Modern Times: Nutrients, Taxonomy, Morphology and Cultivation. In V. Y. Waisundara (Ed.), *Nutritional Value of Amaranth*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.90927>

YIELD AND QUALITY OF AMARANTH GRAIN DEPENDING ON FERTILISER RATES

Mariia TYRUS, ORCID: 0000-0002-9882-9540

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnology of Lviv

Due to the wide variety of data, often contradictory, the study of mineral fertilizer application rates for amaranth cultivation under conditions of sufficient moisture is highly relevant. The objective of this research was to determine the yield level of Kharkivskiyi 1 amaranth variety, yield structure indicators, amaranth grain quality, and economic feasibility of its cultivation depending on fertilizer application rates. The research was conducted in the zone of sufficient moisture in the western Forest-Steppe of Ukraine in 2020–2022 at the experimental field of Lviv National University of Life and Environmental Sciences. The plot area was 30 m², with three replications. The plots were arranged systematically. Seven fertilizer application rates were studied for the Kharkivskiyi 1 variety: N₀P₀K₀, N₄₀P₂₀K₄₀, N₈₀P₄₀K₈₀, N₁₂₀P₄₀K₈₀, N₁₆₀P₆₀K₁₂₀, N₂₀₀P₈₀K₁₂₀, and N₂₀₀P₈₀K₁₆₀. It was established that increasing the mineral fertilizer application rate from N₀P₀K₀ to N₂₀₀P₈₀K₁₆₀ provided an increase in grain yield of Kharkivskiyi 1 amaranth variety from 2.31 t/ha to 4.88 t/ha, representing an increase of 2.57 t/ha. The highest yield level was formed with the following structural elements: grain weight per plant – 27.8 g and plant density – 18 plants/m². Under the influence of mineral fertilizers, the protein content in amaranth grain increased from 16.2% in the control treatment without fertilizers to 18.9% in the N₂₀₀P₈₀K₁₂₀ and N₂₀₀P₈₀K₁₆₀ treatments, which represents an increase of 2.7 percentage points. Oil content was less dependent on fertilizer rates and varied within the range of 7.5–8.0%. With an increase in mineral fertilizer rates to N₂₀₀P₈₀K₁₆₀, oil content increased to 8.0%, representing an increase of 0.5 percentage points compared to the treatment without fertilizers. The treatment with fertilizer level N₂₀₀P₈₀K₁₂₀ showed the best economic efficiency indicators, with net profit increasing to 70,813 UAH. The profitability level in the studies ranged from 134% to 149%.

Keywords: amaranth, structure, yield, quality, economic efficiency.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 7.4.2025

Погоджено до друку: 2.9.2025

Опубліковано: 30.9.2025

**РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА ВИРОЩУВАННЯ В РІЗНИХ ЛАНКАХ СІВОЗМІНИ**

Олександр ОМЕЛЬЯНЕНКО, аспірант, ORCID: 0009-0006-6980-2222
Сергій БЕРДІН, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-2337-4107
Микола САХОШКО, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0001-8396-5737
Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Сумська область, 40021, Україна
e-mail: andb201727@ukr.net

РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА ВИРОЩУВАННЯ В РІЗНИХ ЛАНКАХ СІВОЗМІНИ

Соняшник – культура, що формує велику вегетативну масу, вимагає значної кількості вологи в період вегетації. Тому дуже важливо підбирати оптимальні попередники, що має короткий період вегетації, щоб рослини не потребували вологи на весь період росту і розвитку. Особливо це вимагає дотримання правильного підбору попередника в разі недостатнього забезпечення рослин під час вегетації вологою. Формування фотосинтетичного апарату, елементів продуктивності, величини та якості врожаю насіння соняшнику за результатами досліджень значною мірою визначалося комбінацією попередників ланки сівозміни, до якої включений соняшник. Досліджувані гібриди соняшнику демонстрували чутливість до фізико-хімічних властивостей ґрунту, що сформувалися після різних попередників. Найбільш сприятливою ланкою для вирощування культури виявилася ланка: горох → пшениця озима → соняшник, після якої при дотриманні рекомендованих агротехнологічних заходів забезпечувалося формування врожайності на рівні 2,7 т/га при високих технологічних показниках якості насіння. Результати дослідження показали, що гібрид Всесвіт впевнено лідував серед інших зразків за всіма ланками попередників, як за врожайністю, так і за якісними характеристиками насіння.

Ключові слова: урожайність, елементи продуктивності, попередники, соняшник, сівозміна.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

Розробка та вдосконалення методів технології вирощування гібридів соняшнику забезпечують підвищення продуктивності та якості насіння. Велику роль при його вирощуванні відіграє правильний підбір попередника. Соняшник висуває великі вимоги до ґрунту, до його забезпеченості елементами живлення та вологою. Тому важливе значення має стан ґрунту після збирання попередника. Підбір попередника для соняшнику здійснюється з урахуванням структури вирощуваних культур в регіоні, приділяючи увагу тим, які займають найбільші посівні площі (Chernenko et al., 2013).

При вирощуванні будь-якої сільськогосподарської культури слід дотримуватися принципів сівозміни, тобто підбирати для кожної культури відповідний попередник, який сприяв би підвищенню її врожайності. З урахуванням обмеженої кількості культур, які залучені до сівозмін в лісостеповій зоні Сумщини виникає потреба розглядати не лише підбір попередника, а культур до ланки сівозміни в якій вирощується соняшник.

Клімат Лісостепової зони Сумської області відрізняється нестабільним режимом зволоження. Ґрунт накопичує вологу в окремі роки недостатньо для нормального росту і розвитку рослин. На збереження і накопичення вологи в ґрунті, а також на вміст в ній елементів живлення великий вплив робить попередник. Залежно від глибини проникнення кореневої системи в ґрунт, від

використання вологи рослинами в період вегетації та наскільки вологолюбна дана культура, все це в комплексі визначає стан ґрунту після збирання попередника (Trotsenko, 2001).

Соняшник, як високоросла культура, що формує велику вегетативну масу, вимагає значної кількості вологи в період вегетації. Тому дуже важливо підбирати культуру як попередник, що має короткий період вегетації, щоб рослини не потребували вологи на весь період росту і розвитку. Особливо це вимагає дотримання правильного підбору попередника в разі недостатнього зволоження, коли спостерігається дефіцит вологи та кількості опадів недостатньо для забезпечення рослин водою (Didushok & Topolny, 2020).

Нові гібриди соняшнику, що впроваджені в виробництво в останні роки, мають великий потенціал, у разі створення їм оптимальних умов протягом вегетаційного періоду (Dimitrov, 2015). Однак з переходом до ринкових відносин сільськогосподарські підприємства перестали звертати увагу на дотримання сівозмін, як основного фактора впливу на формування продуктивності посівів (Boyko et al., 2021). Нехтуючи при цьому тим, що не кожна сільськогосподарська культура може виступати добрим попередником, сприяючи високому та якісному врожаю зерна і насіння (Voytovuk, 2023).

У сформованих господарсько-економічних умовах з можливих напрямків розвитку

землеробства найбільш доступним, низьковитратним і екологічно безпечним є напрямок, що базується на біологізації, який забезпечить збереження і підвищення родючості ґрунтів, стабілізацію розвитку аграрного сектора. Інтенсифікація за рахунок біологічних факторів призводить до найбільш повного та ефективного використання земельних і техногенних ресурсів, підвищення функцій поліпшення навколишнього середовища, забезпечення екологічної стійкості, ресурсоенергоефективності та рентабельності агробіоценозів.

Сівозміна виступає як найважливіший засіб біологізації та екологізації всього технологічного циклу, вона повною мірою реалізує функції поліпшення середовища та ґрунту, захисту ґрунту, фітосанітарні та фітомеліоративні функції (Tkachuk & Bondaruk, 2023).

Біологізована сівозміна, з одного боку, впливає на якість ґрунту, його родючість і, в кінцевому підсумку, на врожайність культур, з іншого боку, сівозміна повинна докорінно перебудувати рослинництво, створити стійку кормову базу для тваринництва, підвищити його продуктивність і збільшити поголов'я.

Особливу роль у польових сівозмінах відіграють кормові культури. Серед них зернобобові та бобові види рослин здатні поліпшувати фізичні, хімічні та біогенні властивості ґрунту, накопичуючи та залишаючи в ньому біологічний азот (Sobko M. G. & Sobko O. M., 2012). У землеробстві відомі закони та загальні закономірності, прояв яких не залежить від антропогенного впливу, але людина в результаті виробничої діяльності повинна сприяти оптимальній реалізації цих законів на практиці. Важливе значення в сучасному землеробстві набуває закон повернення, який визначає, що в ґрунт має бути повернуто стільки речовини та енергії, скільки було винесено з урожаєм або більше.

Сільськогосподарські культури забезпечують надходження в ґрунт різної маси і якості органічної речовини, яка є інтегральним показником родючості. Головним джерелом первинної органічної речовини ґрунтів в сучасному землеробстві є надземні та кореневі залишки рослин. Вони щорічно удобрюють ґрунт після збирання врожаю та одне з важливих в сучасних умовах – не вимагають додаткових витрат на їх внесення (Kovalev et al., 2023).

Саме наявність таких культур (гороху, еспарцету) в короткоротаційній сівозміні з сояшником є варіантом збільшення врожайності культури шляхом підвищення родючості ґрунтів біологічними методами (Chorny & Vilna, 2019).

Матеріали та методи

Для отримання високих врожаїв насіння сояшнику, для реалізації його потенційної

можливості, необхідно врахувати біологічні особливості цієї культури та створити оптимальні умови вирощування в конкретній зоні. В середньому по Україні врожайність сояшнику за 2024 рік склала 2,05 т/га, між тим, потенційна можливість цієї культури складає понад 4 т/га (Nesmachna, 2024).

У зв'язку з цим перед нами було поставлено завдання розробити та вдосконалити технологію вирощування сояшнику в умовах північно-східного Лісостепу, яка могла внаслідок правильного підбору гібрида та ланцюга сівозміни забезпечити підвищення врожайності на 15-20 % (Trotsenko et al., 2020).

До завдань досліджень входило:

- виявити кращі гібриди сояшнику в умовах нестабільного зволоження;
- визначити кращі попередники та їх вплив на продуктивність і якість насіння.

Об'єктами досліджень були гібриди: Всесвіт (ранньостиглий), Дарій (ранньостиглий) і Форвард (середньоранній). Використані наступні ланки сівозміни: озима пшениця → горох → сояшник, озима пшениця → кукурудза на зерно → сояшник, еспарцет → овес → сояшник.

Сівбу проводили на чорноземі типовому малогумусному слабовилугуваному середньосуглинковому на лесі, орний шар з вмістом гумусу – 4,1%. Показники рН сольове було 6,1, сума ввібраних основ – 31 мг-екв, вміст рухомих форм фосфору – 11,3 мг/100 г ґрунту, вміст обмінного калію – 9,2 мг/100 г ґрунту.

Кліматичні умови років дослідження значно різнилися за вологозабезпеченням. Так, 2023 рік характеризувався, як сприятливий для росту та розвитку посівів сояшнику. Кількість опадів – 327 мм є оптимальною для культури. Сума активних температур забезпечувала дозрівання всіх груп стиглості з періодом вегетації до 120 днів. Значення гідротермічного коефіцієнта за травень склало 1,2. В літні місяці він коливався від 1,2 до 1,7. Таким чином, майже весь період вегетації можна визнати, як період оптимального зволоження. Рік 2024 характеризувався посушливими умовами. Значення ГТК у травні склали 0,4, в літній період лише червень характеризувався, як місяць з недостатнім зволоженням (ГТК=0,8). Інші характеризувалися, як посушливі (ГТК=0,2). Сума активних температур за період вегетації склала 2385 °С, що достатньо для досягання досліджуваних груп стиглості гібридів сояшнику. Враховуючи, що 115,6 мм опадів не достатньо для отримання повноцінного врожаю, тому лімітованим фактором 2024 року була волога.

Згідно з науково-обґрунтованими рекомендаціями для природно-кліматичної зони Північно-східного Лісостепу в кожному варіанті вносились добрива нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$, (Yunuk & Trifonov, 2020). Фосфор і калій вносили в ґрунт восени перед оранкою, а азот навесні. Норми висіву



з розрахунку 65 тисяч насінин на гектар, спосіб посіву пунктирний.

У період вегетації рослин посіви утримували в чистому стані, застосовували необхідні агротехнічні прийоми для нормального росту і розвитку рослин. Відзначали фенологічні фази та міжфазні періоди. Вивчали динаміку формування вегетативних і генеративних органів, фотосинтетичний апарат, кількість і масу насіння одного кошика, масу 1000 насінин, урожайність, олійність і вихід олії з одиниці площі.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками (Volkodav, 2000; Kalenska et al., 2011; Yeshchenko, et al., 2014). Параметри фотосинтетичної діяльності визначали за Домарацьким (Domaratskyi, 2021).

Результати та обговорення

Соняшник, як відомо, витрачає вологу нерівномірно. За міжфазний період «сходи – утворення кошика» – 23 %, «утворення кошика – цвітіння» – 60 % і «цвітіння – дозрівання» – 17 % від загального споживання вологи за вегетацію.

Від попередника і сортової особливості соняшнику певною мірою залежить його продуктивність. При проведенні фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин соняшнику між показниками фотосинтетичної діяльності, залежно від гібридів і попередників, проглядалася певна різниця, особливо це було помітно в міжфазний період формування і цвітіння кошика. Якщо в перші 10–15 днів після сходів не спостерігалось великої різниці за розміром листової поверхні та висотою рослин, то з початку появи 5–6 листків помітно збільшувалася площа листової поверхні, показники чистої продуктивності фотосинтезу та сухої речовини.

Залежно від біологічних особливостей гібридів соняшнику і попередників, всі показники фотосинтетичної діяльності рослин до початку формування кошика істотно відрізнялися.

Площа листового апарату гібрида Дарій складала від 28 до 31 тис. м²/га залежно від року досліджень та ланки сівозміни. Оптимальними значеннями заведено вважати показники на рівні 30–40 тис. м²/га (Pereuga-Igujo & Andrianasolo, 2007). Гібриди Всесвіт і Форвард характеризуються в кращу сторону не тільки за площею листової поверхні, а і чистою продуктивністю фотосинтезу. У ланках: горох → пшениця озима та еспарцет → овес площа листя у всіх гібридів соняшнику були понад 32 тис. м²/га. Найбільшою асиміляційною поверхнею (34,8 і 35,4 м²/га) за цими попередниками характеризувався гібрид Всесвіт.

Порівняння чистої продуктивності фотосинтезу показало, що в дослідних варіантах, де попередниками були горох → пшениця озима, чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) становила понад 2,8–3,9 грама на 1 м² на добу (у початкових фазах росту і розвитку рослин). У

наступних фазах розвитку ЧПФ становила від 3,8 до 4,8 г/м² на добу. Дослідження з накопичення сухих речовин показали, що між гібридами соняшнику не спостерігалось великої різниці в кожній досліджуваній ланці сівозміни. Порівняння сухої речовини одного гібрида соняшнику за різними попередниками показало, що в ланці горох → пшениця озима загальна маса сухої речовини була вищою на 1,8–3,6 ц/га відносно ланки, яка включала кукурудзу на зерно та попередню їй пшеницю озиму.

В цілому можна відзначити, що показники фотосинтетичної діяльності рослин гібридів соняшнику по попереднику – кукурудза на зерно, були нижчі, ніж по озимій пшениці після гороху. Площа листків по першому попереднику знаходилася в межах 28–33 тисяч метрів на 1 гектар (залежно від гібрида). Чиста продуктивність фотосинтезу – 3,3–4,3 г/м² на добу, загальна суха маса – 3,6–3,8 т/га. Слід зазначити, що в ланцюгах: горох → пшениця озима та еспарцет → овес, всі ці показники були на 5–8 % більше, ніж у ланцюзі пшениця озима → кукурудза на зерно.

Підвищення чистої продукції фотосинтезу позитивно впливає на зростання показників продуктивності (Sakhoshko et al., 2019), зокрема – збільшенням кількості та маси насіння в одному кошику, що має істотний вплив на формування врожайності (табл. 1).

Наведені дані в таблиці показують, що попередники по-різному впливають на кожен елемент продуктивності досліджуваних гібридів. Ланка горох → пшениця озима, як попередник, формує максимальні показники індивідуальної продуктивності в досліді. Це пояснюється тим, що після цих культур ґрунт формує найбільш сприятливі умови для росту та розвитку рослин соняшнику.

Зокрема, кількість та маса насіння одного кошика (гібрид Всесвіт) за попередником кукурудза на зерно склали, відповідно, 608 штук і 46,2 г, а після пшениці – 671 шт. і 53,4 г, т.п. посів у ланці горох → пшениця озима → соняшник перевищував 10–12 % показники посіву ланки озима пшениця → кукурудза на зерно → соняшник. Реакція гібридів на попередники формуванням 1000 насінин була різною і визначалася біологічними особливостями гібридів. Так, у гібрида Форвард показники виявили однакову тенденцію до зростання, що і показники кількості насіння в кошику, разом з тим, гібрид Всесвіт – зворотню реакцію. Маса 1000 насінин гібрида Дарій була скоріше стабільною і не залежала від впливу попередника.

Щодо розміру врожаю насіння за різними схемами короткоротаційних сівозмін, то після попередників пшениця озима та овес рослини соняшнику формують більшу врожайність – 2,61 і 2,75 т/га (гібрид Всесвіт) ніж за попередником кукурудза на зерно – 2,01 т/га.

Певний інтерес представляє і вихід олії з врожаю одного гектара. Аналізи показали, що з урахуванням більш високої врожайності по попередниках овес та озима пшениця і при олійності 48,5–49,5 %, вихід олії з одного гектара склав 1,27–1,36 тонни, а по кукурудзі на зерно - 1,04 при олійності 51,7 %. Серед гібридів Всесвіт перевершує інших за врожайністю і виходом олії

по кожній ланці попередників. Враховуючи, що вихід олії з 1 га соняшнику в Лісостеповій зоні України в роки досліджень коливався в межах 9,0–1,2 т/га, то показник у 1,32 т/га гібрида Всесвіт в ланці горох → пшениця озима є добрим показником для оцінки економічної ефективності вирощування соняшнику в даному регіоні.

Таблиця 1. Елементи продуктивності та врожай насіння соняшнику залежно від попередників (середнє за 2023–2024 рр.)

Гібриди	Число насінин, шт./росл.	Маса насіння, г/росл.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність,	Вихід олії, т/га
				т/га	
Попередники: пшениця озима → кукурудза на зерно					
Всесвіт	608	46,2	79	2,01	1,04
Форвард	599	43,7	71	1,92	1,02
Дарій	504	37,9	82	1,86	0,92
НІР ₀₅	–	–	–	0,35	–
Попередники еспарцет → овес					
Всесвіт	649	51,9	74	2,61	1,27
Форвард	600	48,7	75	2,43	1,15
Дарій	560	43,1	82	2,22	1,06
НІР ₀₅	–	–	–	0,32	–
Попередники горох → пшениця озима					
Всесвіт	671	53,4	71	2,75	1,36
Форвард	624	49,4	79	2,65	1,23
Дарій	595	46,0	72	2,38	1,16
НІР ₀₅	–	–	–	0,36	–

Слід зазначити, що незалежно від попередника і біологічних особливостей гібридів соняшнику, кліматичні умови року мали істотний вплив на формування фотосинтетичного апарату і показників елементів продуктивності. У 2023 році, коли в період утворення кошика і формування насінників кліматичні умови були сприятливими, всі показники елементів продуктивності вищі, порівняно з 2024 роком.

Висновки

На підставі отриманих результатів з вивчення впливу різних схем ланок сівозмін на формування елементів продуктивності та врожаю насіння гібридів соняшнику, можна зробити такі висновки: формування фотосинтетичного апарату, елементів продуктивності, величини та якості врожаю насіння соняшнику значною мірою визначалося комбінацією попередників ланки сівозміни, до якої включена досліджувана культура.

Досліджувані гібриди соняшнику демонстрували чутливість до фізико-хімічних властивостей ґрунту, що сформувалися після різних попередників. Найбільш сприятливою ланкою для вирощування культури виявилася ланка: горох → пшениця озима → соняшник, після якої при дотриманні рекомендованої агротехніки забезпечувалося формування врожайності на рівні

2,7 т/га при високих технологічних показниках якості насіння.

Результати дослідження показали, що гібрид Всесвіт впевнено лідував серед інших зразків за всіма ланками попередників, як за врожайністю, так і за якісними характеристиками насіння.

Тому враховуючи високі показники продуктивності ранньостиглого гібрида Всесвіт за різних від кліматичних умов років вирощування рекомендуємо сільськогосподарським виробникам збільшувати його в структурі посівних площ серед переліку рекомендованих гібридів соняшнику в Північно-східному Лісостепу України.

Список використаної літератури

- Chernenko A. V., Shevchenko M. S., E. M. Lebid. (2013). Structure of sown areas, predecessors, crop rotations. *Scientific and practical recommendations. Dnipropetrovsk*. 7-8.
- Trotsenko V. I. (2001). Sunflower: selection, seed production, cultivation technology. Monograph. *Sunny: University Book*. 84.
- Didushok M. V., Topolny, F. P. (2020). Productivity of sunflower crops depending on predecessors and soil cultivation in the steppe of Ukraine. Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Achievements and Prospects of the Industry of Production, Processing and Storage of Agricultural Products". *Kropyvnytskyi: TsNTU*. 28.-31.



Dimitrov S. G. (2015). Stability and plasticity of modern sunflower hybrids. *Collection of scientific papers of the National Scientific Center Institute of Agriculture NAAS*. 3. 117-124.

Boyko P., Martyniuk I., Tsymbal Ya. (2021). Formation of crop rotation principles in agricultural systems. *Bulletin of Agrarian Science*. 3. 5-13.

Voytovyk M. V. (2023). Productivity of short-rotation crop rotations on typical black soil. *Podolskyi visnyk: agriculture, technology, economics*. 40. 15-20. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-3.2>

Tkachuk O. P., Bondaruk, N. V. (2023). Factors of intensification and ecologization of sunflower cultivation. *Agrarian innovations*. 18. 120-127. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18>.

Sobko M. G., Sobko O. M. (2012). The feasibility of using perennial leguminous grasses in stabilizing soil fertility. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Agronomy and Biology*. 2. 154-157.

Kovalev M. M., Topolnyi F. P., Mashchenko Y. V. (2023). Assessment of the degree of dependence of the structural composition of soils on the content and composition of humus and amphiphilic components of their humus component. *Agrarian Innovations*. 19. 67-73.

Chorny S. G., Vilna N. V. (2019). Modification of the Pierce Productivity Index and its use for assessing the quality of chernozem soils of the Right-Bank Steppe of Ukraine. *Agrochemistry and Soil Science*. 88. 31-39.

Nesmachna M. (2024). World sunflower production in 2024 is the lowest in the last four seasons. *Superagrom*. <https://superagrom.com/news>.

Trotsenko V. I., Kabanets V. M., Yatsenko V. M., Kolosok I. O. (2020). Models of sunflower

productivity formation and their effectiveness in the conditions of the northeastern Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of Sumy NAU, series "Agronomy and Biology"*. 2 (40). 72-78.

Yunyuk A. V., Trifonov I. O. (2020). Recommendations for fertilizer application based on practical farm experience. *Agronomy Today*.

Yeshchenko V. O., Kopytko P. G., Kostogryz P. V., Opryshko V. P. (2014). Fundamentals of Scientific Research in Agronomy: *Vynnytsia: Edelweiss*. 332.

Volkodav V. V. (2000). Methodology of state variety testing of agricultural crops. *Kyiv*. 1. 100.

Kalenska S. M., Novytska N. V., Zhemoyda V. L. (2011). Seed science and methods for determining the quality of seeds of agricultural crops: a textbook. *Vynnytsia. FOP Danylyuk*. 323.

Domaratskyi E. O. (2021). Leaf surface formation and photosynthetic activity of sunflower plants depending on fertilizers and growth regulators. *Agrarian Innovations*. 5. 22-29.

Pereyra-Irujo G. A., Andrianasolo F. N. (2007). Sunflower yield and oil quality interactions and variability: Analysis through a simple simulation model. *Agricultural and Forest Meteorology*. 143. 252-256. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2007.01.001>

Sakhoshko M. M., Kravchenko M. Y., Yatsenko V. M., Kolosok I. O. (2019). Development of the leaf surface and the structure of productivity of sunflower hybrids in the conditions of the northeastern Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Agronomy and Biology"*. 1-2 (35-36). 33-39.

RESPONSE OF SUNFLOWER HYBRIDS TO GROWING IN DIFFERENT LINKS OF CROP ROTATION

Oleksandr OMELIANENKO, ORCID: 0009-0006-6980-2222

Serhii BERDIN, ORCID: 0000-0002-2337-4107

Mykola SAKHOSHKO, ORCID: 0000-0001-8396-5737

Sumy National Agrarian University

Sunflower is a crop that forms a large vegetative mass, requiring a significant amount of moisture during the growing season. Therefore, it is very important to select optimal predecessors that have a short growing season so that plants do not need moisture for the entire period of growth and development. This especially requires compliance with the correct selection of the predecessor in case of insufficient moisture, when there is a moisture deficit and the amount of precipitation is not enough to provide plants with water. The formation of the photosynthetic apparatus, productivity elements, the size and quality of the sunflower seed harvest, according to the results of the research, was largely determined by the combination of predecessors of the crop rotation link, which includes sunflower. The sunflower hybrids studied demonstrated sensitivity to the physical and chemical properties of the soil that were formed after different predecessors. The most favorable link for growing the crop was the link: peas → winter wheat → sunflower, after which, when observing the recommended agricultural techniques, the formation of a yield of 2.7 t/ha was ensured with high technological indicators of seed quality. The results of the study showed that the Vsesvit hybrid confidently led among other samples in all aspects of its predecessors, both in terms of yield and seed quality characteristics.

Keywords: yield, productivity elements, predecessors, sunflower, crop rotation.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 11.6.2025

Погоджено до друку: 2.9.2025

Опубліковано: 30.9.2025

INFLUENCE OF NUTRITION SYSTEM ELEMENTS ON THE PHYTOSANITARY CONDITION OF POTATO CROP

Roman ILCHUCK, doctor of agricultural sciences, ORCID: 0000-0002-3524-4844

Volodymyr KOROL, postgraduate student, ORCID: 0000-0003-1837-4206

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Agrarian Sciences

Street Hrushevskoho, 5, Obroshyne village, Lviv district, Lviv region, 81115, Ukraine

e-mail: volodymyr.korol.20@gmail.com

Weeds negatively affect the level of crop yields, including potatoes. Effectiveness in limiting the growth and development of weeds in crops can be achieved by selecting crop rotation, predecessor, methods of primary soil cultivation, fertilization system and protection against weeds. By correctly accounting for the segetal vegetation in potato plantations, it is possible to carry out regulatory measures regarding the number of weeds.

Unjustified use of agrotechnological and chemical measures in weed control can lead to increased costs for growing products and violations of the ecological component of the production process. The article presents the results of an experimental study of the influence of elements of the nutrition system on the weediness of potato crops. It was established that the smallest number of weeds was noted in the variant with the application of Biohumus fertilizer (4.0 t/ha locally).

For the Slauta potato variety, their number was 91.0 pcs/m², and for the Legenda potato variety, respectively, 93.5 pcs/m². The general analysis of weed types indicated that the main littering agents of potato crops in the experiment were small-year monocotyledonous and dicotyledonous weeds, which, on average, accounted for 60-75%. The rest were perennial weed types, represented by root-shoot and rhizomatous biological groups, and the ratio between weed species did not change significantly over the years of the study.

Keywords: potato, variety, nutrition, weediness.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Introduction

The most significant negative factor affecting agricultural crops' yield and quality indicators is crops' weediness. Segetal vegetation or weeds that are part of agrophytocenosis become competitors for cultivated plants in the struggle for survival and the ability to absorb nutrients. Yield losses from the weediness of crops largely depend on the onset of the development phases of cultivated plants, and the lack of timely protective agricultural measures leads to the mass death of the agrocenosis consisting of the cultural component (Shuvar I. A., Korpita G. M., 2016; Shuvar I. A., Korpita G. M., 2017; Shuvar I. A., Korpita G. M., Yunyk A. V., 2019).

As is known, the global average annual data on losses from weed infestation of winter wheat is 24-26%, corn – 29-32%, sugar beet – 37-40% and potatoes – 23-25%. These indicators indicate the results of the acute competitive struggle of cultivated plants with weeds for the main factors influencing growth and development (Yu. P. Manko et al., 1998; Shuvar I. A., 2008).

Weeds that adapt to the life of cultivated plants can acquire similar properties inherent in the latter because, as higher forms of plants, they have high ecological plasticity properties. On land, cultivated plants and weeds grow side by side and form agricultural agrophytocenoses, where, thanks to the vitality inherent in weeds, their resistance to competition is preserved.

Clogging of fields with weed vegetation leads to losses of soil moisture, i.e. weeds require

significantly more moisture to form 1 kg of dry matter than cultivated plants. Some types of weeds are foci for various types of pests and pathogens of crops, and their presence significantly complicates the performance of mechanized work. Weed populations are present in agrophytocenoses, forming the so-called "component" with the species composition and number of individual weed species specific to each field (Tkalič Yu. I., Shevchenko, S. M., 2020; S. V. Masliiov et al., 2019). The properties that help weeds resist intensive anthropogenic impact have been formed in their centuries-old development history (E. M. Lebid et al., 2008; E. Yu. Morderer et al., 2014).

Weeds in potato fields also have a negative impact on yield and stolon quality. In addition, weeds are a source of the spread of pathogens of various diseases and a breeding ground for pests (Sayuk O. A., Troyachenko R. M., Pavlyuk I. O., 2019).

The potato cancer pathogen (*Synchytrium endobioticum* Percival.) can be transferred from the black nightshade (*Solanum nigrum* L.) to the crop. Weeds in potato plantings have a rather bad effect on their ventilation, which creates conditions for developing the late blight pathogen (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary). The sharp shoots of creeping wheatgrass (*Elytrigia repens* L.) can grow into young tubers, mechanically damage them and deprive them of their marketable appearance and appropriate quality (Tomashivskiy Z. M., Konyk G. S., Ivanyuk V. Ya., 2018; Vavrynovych O. V., 2021).

The absence of agrotechnical or chemical measures to combat weeds significantly increases the



amount of nutrients consumed by them. Accordingly, agricultural crops require a greater amount of mineral nutrients to form an appropriate harvest (Tsykov V. S., Matyukha L. P., Tkalic Yu. I., 2007). According to scientists, pink thistle and creeping wheatgrass can remove 67 and 46 kg of nitrogen, 29 and 32 kg of phosphorus, and 160 and 69 kg of potassium from 1 ha of land during one growing season (Sayko V. F., Maliyenko A. M., 2007; Pacanoski Z., Mehmeti A., 2018).

Studies have proven that creating the most favourable conditions for the germination of weed seeds in the surface layers of the soil is possible by turning the soil to a depth of 4–5 cm, and increasing this depth to 10 cm significantly weakens its viability and contributes to the death of a significant part of it.

Regarding weed control measures, the methods and depth of the main soil cultivation and crop care play an important role. Shallow and "zero" cultivation lead to a significant increase in weed infestation, which requires the use of chemicals (Krivenko A. I., Pochkolina S. V., Bezedi, N. G., 2019).

In this regard, it is necessary to know that the economic threshold of harmfulness depends on the number of weeds, and the fight against them becomes expedient and effective. For this, scientists conduct a detailed study of the genus and species composition, the number of weeds in individual crops, and, on average, across crop rotation under different systems, methods, and depths of main soil cultivation (Borger Catherine P. D., Hashem Abul Gill, Gurjeet S., 2020).

Today, the main task of scientists and agricultural producers is to eradicate weeds, but this is practically impossible to achieve. It is possible to reduce the number of weeds and the damage they cause to a practically insignificant amount. Monitoring the state of potato crops for actual weed infestation and timely protection work minimizes losses in gross tuber yield (O. Vavrynovych, O. Kachmar., 2023).

Ukraine's leading natural and climatic zones favour potato cultivation, allowing its cultivation almost everywhere. However, in potato plantations, as in other agrocenoses, an increase in the number of weeds is noted. Potatoes, by their morpho-biological characteristics, have a relatively long period between planting and the appearance of seedlings, which allows a significant number of weeds to emerge and develop. They become competitors for potatoes in the "struggle" not only for light, moisture, and nutrients but also accumulate harmful organisms in the form of diseases and pests.

The most typical and widespread weeds for potato plantations are common amaranth (*Amaranthus retroflexus* L.), white quinoa (*Chenopodium album* L.), wild radish (*Raphanus raphanistrum* L.), various types of thistles (*Sonchus*), field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), creeping wheatgrass (*Elytrigia repens* L.), small-flowered galinsoga (*Galinsoga parviflora* Cav.)

(Vavrynovych O. V., Kachmar O. Y., Dubytsky O. V., 2018).

By properly recording the weed vegetation in potato plantations, it is possible to implement regulatory measures regarding the number of weeds. Unjustified use of agrotechnical and chemical measures in weed control can lead to increased costs for growing products and violations of the ecological component of the production process. Taking into account that potatoes are practically the main food product, the use of plant protection products is necessary for each specific case, where it is necessary to take into account the quantitative and species composition of the weed component, determine and establish a forecast of weediness and soil contamination (Vavrynovych O. V., 2023).

Materials and methods

The study was carried out on the fields of a 4-field crop rotation of the Department of Crop Breeding of the Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Sciences of Ukraine, located in the village Obroshyne, Lviv district, Lviv region. Winter grains were sown as a predecessor to potatoes with post-harvest sowing of sideral crops.

Mineral fertilizers were applied in the form of nitroammophoska ($N_{16}P_{16}K_{16}$); the lack of potassium was balanced by introducing potassium magnesium ($K_{28}Mg_8S_{15}$).

The soils under the experiments were greyforest surface-gleyed coarse-silty-light-coal on loess-like deposits. They are heterogeneous in terms of the profile of the mechanical composition, and their moisture regime largely depends on this.

Brief characteristics of organic fertilizer – dry granulated chicken manure: total nitrogen – 2.8-2.3%; ammonium nitrogen – 0.8-0.7 %; mobile phosphorus – 2.6-2.1 %; mobile potassium – 2.0-2.4 % moisture – 18.1 %; looseness – 12.8 %; acidity – 7.6 %.

Biohumus fertilizer is an ecological fertilizer with a large number of humic substances and a whole complex of beneficial microorganisms necessary for the formation of a fertile soil layer. It is ideal for fertilizing all types of crops. Promotes the resuscitation of depleted soils and improves the air-water balance of soils with a high clay content. Composition: concentrated fertilizer, which contains in a balanced combination a whole complex of necessary nutrients and trace elements, soil enzymes, antibiotics, vitamins, plant growth and development hormones. Biohumus contains a large number of humic substances and a unique coexistence of microorganisms that contribute to the creation of soil fertility. Purpose: used as the leading organic fertilizer when planting and fertilizing all types of crops in forestry and floriculture, as well as in soil resuscitation and reclamation. The advantages of the fertilizer are increasing yield by 40%, reducing the time of seed germination and fruit ripening by 15-20%, minimizing the ability of plants to accumulate nitrates, increasing the biological value of the crop, and

increasing the amount of vitamin C, sugars, biologically active substances, which are indispensable for humans, and strengthening the immunity of plants.

Bioactive fertilizer is an environmentally friendly organic fertilizer made by controlled biofermentation based on bird droppings and pond organic peat. Composition: total nitrogen – 2.3-3.5 %, phosphorus – 2.3-3.2 %, potassium – 1.0-1.4 %; trace elements: magnesium – 300-400 mg/l, copper – 60-80 mg/l, iron – 10 mg/l, as well as zinc, cobalt, boron, copper, molybdenum, etc.

The advantages of the fertilizer are providing plants with easily accessible forms of nutrients, increasing the yield of crops, improving the quality of grown products, blocking the transfer of heavy metals, radionuclides, nitrates, and pesticide residues from soil to plants, has a prolonged effect (from the moment of application throughout the growing season) and the next 2-3 years; strengthens plant immunity; increases soil microbiological activity; increases field germination of plants, improves stress resistance. Certified – "Organic Standard" (Organic Production Certification Body, Ukraine) and "IMO control" (Ecocert Swiss AG, Switzerland) for the use in organic agriculture according to regulations (EC) No. 834/2007 I (EC) No. 889/2008.

The research was conducted with methodological approaches used in international practice and also met the standards of the State Standards of Ukraine and the requirements of ISO 17025. The layout scheme, the area of the experimental plots, and the repetition were carried out under: "Potato Growing: Research Methodology", "Methodology for Evaluating Potato Varieties for Resistance to Major Pests and Diseases", "Fundamentals of Scientific Research", "Potato Growing: A Training Manual", "Methodological Recommendations for Conducting Research with Potatoes" and "Methodology for Conducting Field Research to Determine Weeds and the Effectiveness of Their Control Means in Agrophytocenoses" (Bondarchuk A. A., Koltunov V. A., 2019; I. O. Fedosiy et al. 2022; Bondarchuk A. A., Oliynyk T. M., 2020; Veselovsky I. V., Manko Yu. P., Kozubsky O. B., 1993; Lebid E. M., Tsykov V. S., Matyukha L. P., 2008; Veselovsky I. V., Lysenko A. K., Manko Yu. P., 1988; V. M. Polozhenets et al., 2024).

Results and discussion

One of the factors limiting the realization of the potential yield of potato plants is the degree of soil contamination of the arable layer with seeds and vegetative organs of reproduction of segetal vegetation.

Reducing weed infestation of crops is one of the main factors of the effectiveness of any agrotechnological measure. This problem is especially relevant for implementing the so-called "ecological farming", which involves replacing mineral fertilizers with organic ones. According to scientists, the

contamination of arable land in the last 20-25 years has increased almost 10 times and today amounts to 1.5-2.0 billion weed seeds in the arable layer of soil (Volkogon V. V., 2010).

Studies by scientists (Koval A. V., Ilchuk R. V., 2019) have established that the yield on littered fields for grain crops can decrease by 26.0-35.0, and for potatoes by 33.0-36.0 %.

The introduction of intensive farming makes it possible to influence the degree of soil littering with weed seeds due to factors such as crop rotation, basic tillage system, organic fertilisers' application, and a complex of plant protection products. Using fertilisers, it is possible to increase crop yield and reduce the proportion of weeds because, at the same time, the competition between the cultivated plant and the weeds increases. However, this does not always work because the application of organic fertilisers can significantly affect the increase in weediness and the development of their vegetative mass, which has been proven by studies by a number of scientists (Kravchuk M. M. et al., 2019).

Manure, as the leading organic fertilizer, is the main factor affecting the weediness of fields because it contains many weed seeds, which, when passing through the gastrointestinal tract of ruminants, not only do not lose their germination but are even more stimulated. According to some reports, in 1 ton of manure or compost, the number of seeds can be several tens or even hundreds of millions of pieces (Ilchuk R. V., 2016).

Our studies have shown that a significant increase in the number of weeds was observed with 40 t/ha of manure and the same amount of manure combined with mineral fertilizers (Table). In these variants of the feeding system, the number of weeds increased by 50 % compared to the control variant (without fertilizers). When manure (40 t/ha) was applied in combination with the recommended dose of mineral nutrition, the number of weeds per 1 m² was the highest for the Legenda potato variety and amounted to 170.5 pcs., and for the Slauta potato variety, respectively, 159.5 pcs.

The application of manure only (40 t/ha) to both potato varieties included in the study also showed high results in terms of crop littering. It was 167.0 pcs/m² for the Slauta variety and 167.5 pcs/m² for the Legenda variety.

A low number of weeds was noted in the variants of the feeding system, which provided for the application of the recommended dose of fertilizers, dry granulated chicken manure and Bioactive fertilizer (8.0 t/ha, locally) under potatoes. This contributed to the trend of reducing weed infestation of potato crops. Under the above variants, the number of weeds per 1 m² decreased by 68-75 pcs/m² for the early-ripening potato variety Spas and 73-75 pcs/m² for the mid-ripening potato variety Legenda.

On average, over the years of research, these indicators ranged from 96.5 pcs/m² for the application



of Bioactive fertilizer (8.0 t/ha) to 103.5 pcs/m² for the application of dry granulated chicken manure (0.5 t/ha) for the Slauta variety and from 95.5 pcs/m² for the application of the recommended dose of fertilizer

N₉₀P₉₀K₁₂₀ to 107.0 pcs/m² for the application of dry granulated chicken manure (0.5 t/ha) for the Legenda potato variety.

Table. Number of weeds depending on the dose of fertilizer application for potato cultivation, average for 2023-2024, pcs/m²

Research options	Year of study		Average of 2023-2024
	2023	2024	
v. Slauta			
Without fertilizer (control)	100	102	101.0
Manure, 40 t/ha + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	167	152	159.5
Recommended fertilizer dose N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	99	98	98.5
Manure, 40 t/ha	168	166	167.0
Granulated chicken manure, 0.5 t/ha	107	101	103.5
Biohumus, 4.0 t/ha (locally)	92	90	91.0
Bioactive, 8.0 t/ha (locally)	96	97	96.5
HIP ₀₅	1.80	1.99	1.80-1.99
v. Legenda			
Without fertilizer (control)	105	109	106.0
Manure, 40 t/ha + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	171	170	170.5
Recommended fertilizer dose N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	95	96	95.5
Manure, 40 t/ha	168	167	167.5
Granulated chicken manure, 0.5 t/ha	109	105	107.0
Biohumus, 4.0 t/ha (locally)	93	94	93.5
Bioactive, 8.0 t/ha (locally)	98	97	97.5
HIP ₀₅	2.04	1.83	1.83-2.04

The smallest number of weeds was noted in the variant with the application of Biohumus fertilizer (4.0 t/ha locally), where for the potato variety Slauta their number was 91.0 pcs/m², and for the potato variety Legenda, respectively, 93.5 pcs/m². A general analysis of weed types was also conducted. Analyzing the research data, it should be noted that the main littering

agents of potato crops in the experiment were young monocotyledonous and dicotyledonous weeds, which, on average, amounted to 60-75 %. The rest were perennial types of weeds, which were represented by root-shoot and rhizome biological groups. The Figure shows, that the ratio between weed types did not change significantly over the years of the research.

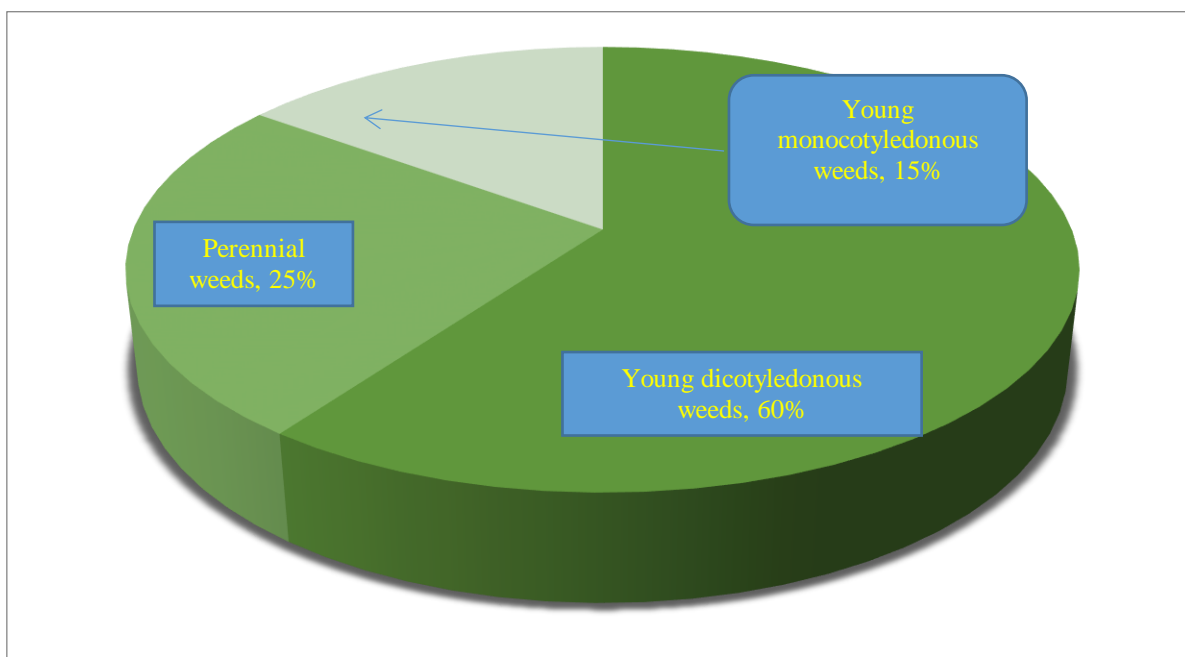


Figure. Types of weeds present in potato crops, average for 2023-2024

Conclusions

It is necessary to know the nature and degree of weediness, their dynamic indicators of growth and development during the growing season, and the influence of such a factor in potato growing technology as nutrition to carry out timely measures to combat weeds in potato crops.

It is advisable to introduce into production the most effective elements of the nutrition system at

References

- Bilinska O. M. et al. (2021). The effect of using the drug Albit on the formation of seed productivity of pre-basic potato material. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*. 2021. Issue 2. P. 71-79. <https://bsagriculture.com.ua/en/journals/tom-25-2-2021/vpliv-zastosuvannya-preparatu-albit-na-formuvannya-nasynnyevoyi-produktivnosti-dobazovogo-materialu-kartopli>.
- Borger Catherine P. D., Hashem Abul Gill, Gurjeet S. Comparison of growth, survivorship, seed production and shedding of eight weed species in a wheat crop in Western Australia. *Weed Research*, 2020. Vol. 60, Is. 6, P. 415–424. doi: 10.1111/wre.12444.
- Burda R. I. The concept of modern science on segetal weeds. *Agroecological Journal*. 2002. No. 1. P. 3–11.
- Change in soil and potato productivity agrophysical indicators under soil protection technologies / Kravchuk M. M. et al. *Scientific horizons*. 2019. No. 11 (84). P. 61-68. doi: 10.33249/2663-2144-2019-84-11-61-68.
- Determination of agrophytocenosis of weeds in modern technologies of winter wheat cultivation / S. V. Masliiov et al. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2019. Vol. 11–12 (258). P. 1–4 doi: 10.36495/2312-0614.2019.11-12.1-4.
- Fedoruk Yu.V., Molotskyi M. Ya. (2008). Changes in the biochemical composition of potato tubers depending on the variety and fertilizers in the Central Forest-Steppe of Ukraine. *Kartopliarstvo*. Issue. 37. P. 194-212.
- Fundamentals of scientific research in agronomy / V. M. Polozhenets et al. 2024. 168 p.
- Herbological substantiation of the competitiveness of agricultural crops in farming systems: Monograph / O. Vavrynovych, O. Kachmar. Obroshyne: Publishing House of the Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the NAAS. 2023. 152 p.
- Ilchuk R. V. Patterns of potato yield and quality formation depending on agrotechnical factors in the Western Forest-Steppe: author's abstract. Dissertation for the obtaining degree of Doctor of Agricultural Sciences: 06.01.09. *National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine*. 2016. 43 p.
- which the intensity of weeding is the lowest to reduce segetal vegetation in potato crops and obtain high tuber yields.
- The primary nutrition for the crop should be Biohumus fertilizers (4.0 t/ha, locally) and Bioactive (8.0 t/ha, locally) and dry granulated chicken manure (0.5 t/ha) in doses that are proposed by the results of the conducted research.
- Krivenko A. I., Pochkolina S. V., Bezedi, N. G. Weeds species and weediness in winter wheat crops depending on predecessors and different systems of basic soil tillage in the Black Sea Steppe Region. *Tavriyskiy naukoviy visnyk*. 2019. Vol. 108. P. 53–62 doi: 10.32851/2226-0099.2019.108.8.
- Koval A. V., Ilchuk R. V. The influence of macro- and microelements on the productivity of potatoes and other agricultural crops. *Foothill and mountain farming and animal husbandry*. 2019. Issue 66. P. 103-116. DOI: <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/7.pdf>.
- Lebid E. M., Tsykov V. S., Matyukha L. P. Methodology for conducting field studies to determine weed infestation and the effectiveness of their control in agrophytocenoses. Dnipropetrovsk, 2008. 36 p.
- Methodology for conducting field experiments to determine weed infestation and the effectiveness of its control measures in agrophytocenoses / E. M. Lebid et al. *Institute of Grain Economy of the NAAS*. 2008. P. 5–7.
- Pacanoski Z., Mehmeti A. POST herbicide program for effective weed control in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agronomy Research*. 2018. Vol. 16(4), R. 1796-1808. doi: 10.15159/AR.18.177.
- Potato growing: breeding / edited by A. A. Bondarchuk, T. M. Oliynyk. 2020. 624 p.
- Potato growing: research methodology / Edited by A. A. Bondarchuk, V. A. Koltunov. 2019. 652 p.
- Potato growing: textbook / I. O. Fedosiy et al. 2022. 382 p.
- Sayko V. F., Maliyenko A. M. Soil cultivation systems in Ukraine. 2007. 44 p.
- Sayuk O. A., Troyachenko R. M., Pavlyuk I. O. Species composition of the weed component of the potato agrocenosis. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. Series: Agriculture, crop production*. 2019. No. 1. P. 35–40. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2019/01/06.pdf>
- Tsykov V. S., Matyukha L. P., Tkalich Yu. I. Efficiency of weed control agents in corn cultivation. *Bulletin of Agrarian Science*. 2007. No. 7. P. 19–24.
- Shuvar I. A. Ecological foundations of reducing weed infestation in different agrophytocenoses. 2008. 494 p.
- Shuvar I. A., Korpita G. M. Productivity of agrocenoses of spring barley and potatoes depending



on the type and degree of their weeding. *International periodic scientific journal*. 2016. Issue 2 Part 2. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/35623/1/Proshkin_SW_7_FiTu.pdf

Shuvar I. A., Korpita G. M. The influence of elements of cultivation technology on weediness and productivity of spring barley and potatoes. *Collection of scientific papers of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the NAAS"*. 2016. Issue 3-4. P. 71-81. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpzeml_2016_3-4_9.

Shuvar I. A., Korpita G. M., Yunyk A. V. Productivity of spring barley and potatoes in agroecosystems of the Western Forest-Steppe of Ukraine: monograph. 2019. 150 p. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&S21P03=FILA=&S21STR=vnvau_agr_2016_235_1112.

Tkalich Yu. I., Shevchenko, S. M. Features of protection of winter wheat crops from weeds in crop rotation after sunflower. *Karantyn i zakhyst roslyn*, 2020. Vol. 2-3. P. 45-49 doi: 10.36495/2312-0614.2020.2-3.45-49

Tomashivskiy Z. M., Konyk G. S., Ivanyuk V. Ya. Herbology with the basics of agriculture and agroecology: a methodological manual/scientific editor Z. M. Tomashivskiy. 2018. 322 p.

Vavrynovych O. V. Agrotechnical methods of weed control in crops. *Visnyk Agroforum*. 2021. No. 8 (149). P. 10-14.

Vavrynovych O. V. Scientifically grounded ecologically adapted principles of agrocenosis formation in the agricultural systems of the Western Forest-Steppe. Scientific and practical recommendations. Obroshyne: [B. v.], 2023. 36 p.

Vavrynovych O. V., Kachmar O. Y., Dubytsky O. V. The influence of the crop rotation factor on the herbological condition of grain and legume crops. *Plant Protection and Quarantine*. 2018. Issue 64. P. 24-33.

Veselovsky I. V., Manko Yu. P., Kozubsky O. B. Handbook of weeds. 1993. 208 p.

Veselovsky I. V., Lysenko A. K., Manko Yu. P. Atlas-determinant of weeds. 1988. 371 p.

Volkogon V. V. Biological state and fertility of soils of Ukraine. *Handbook of the Ukrainian farmer*. 2010. P. 56-60.

Weeds and measures to combat them effectively / Yu. P. Manko et al. *Educational and methodological Centre of the Ministry of Agriculture of Ukraine*, 1998. 240 p.

Weed control in crops using herbicides: monograph / E. Yu. Morderer et al. Corresponding editor V. V. Morgun. 2014. 259 p. <https://nvd-nanu.org.ua/c92f5b03-9e25-6b09-9278-a7bee16c05f1>.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ КАРТОПЛІ

Роман ІЛЬЧУК, ORCID: 0000-0002-3524-4844

Володимир КОРОЛЬ, ORCID: 0000-0003-1837-4206

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Бур'яни негативно впливають на рівень урожайності сільськогосподарських культур в тому числі і картоплі. Результативності щодо обмеження росту і розвитку бур'янів у посівах можна досягти шляхом підбору сівозміни, попередника, способів основного обробітку ґрунту, системи удобрення та захисту від бур'янів. Проведенням належного обліку сегетальної рослинності у насадженнях картоплі можливо здійснювати заходи регулювання щодо чисельності бур'янів.

Необроблене застосування агротехнологічних та хімічних заходів у боротьбі з бур'янами може призвести підвищення витрат на вирощування продукції та до порушень екологічної складової виробничого процесу. У статті наведено результати експериментального дослідження впливу елементів системи живлення на забур'яненість посівів картоплі. Встановлено, що найменшу кількість бур'янів відзначено на варіанті за внесення добрива біогумус (4,0 т/га локально).

Для сорту картоплі Слаута їх кількість становила 91,0 шт/м², а для сорту картоплі Легенда відповідно 93,5 шт/м². Проведений загальний аналіз типів бур'янів вказав на те, що основними засмічувачами посівів картоплі у досліді були малорічні одно- та двосім'ядольні бур'яни, які в середньому становили 60-75 %, а решту становили багаторічні типи бур'янів, що були представлені коренепаростковими та кореневищними біологічними групами, а співвідношення між видами бур'янів за роки виконання дослідження істотно не змінювалося.

Ключові слова: картопля, сорт, живлення, забур'яненість.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Отримано: 22.5.2025

Погоджено до друку: 10.7.2025

Опубліковано: 30.9.2025

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У БОРОТБІ З БОРЩІВНИКОМ СОСНОВСЬКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ганна КОРПІТА, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-0908-0129
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького
вул. В. Великого, 1 м. Дубляни, Львівський район, Львівська область, 80381, Україна
e-mail: korpita@ukr.net

У статті досліджено ефективність різних гербіцидів та їх комбінацій у контролі над інвазійним видом *Heracleum sosnowskyi* (борщівником Сосновського) в агроекологічних умовах Західного Лісостепу України. Даний бур'ян становить серйозну загрозу для сільського господарства, екосистем та здоров'я людини через високу агресивність, швидке поширення і токсичність. В умовах Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького упродовж 2021–2024 років проведено польовий експеримент із чотирма варіантами досліджу. Результати досліджень засвідчили, що ефективність гербіцидів істотно залежить від фази розвитку борщівника Сосновського: найвищі показники контролю фіксувалися на ранніх стадіях (фаза сім'ядоль), тоді як на пізніших – значно знижувалися. Найефективнішим виявилось застосування суміші гербіцидів Елюміс 105 OD (2,0 л/га) + Раундап Макс (1,0 л/га), яка забезпечувала до 98,3% знищення *Heracleum sosnowskyi* на ранніх фазах росту і до 58,9% на пізніх. Отримані результати підтверджено статистичним аналізом та свідчать про доцільність застосування бакових сумішей для розширення строків внесення гербіцидів і підвищення ефективності боротьби з борщівником Сосновського. Стаття містить практичні рекомендації для аграріїв щодо вибору ефективних хімічних засобів захисту рослин у регіонах, де цей інвазійний вид активно поширюється.

Ключові слова: *Heracleum sosnowskyi*, інвазійні бур'яни, гербіциди, фази розвитку, ефективність контролю, хімічний захист рослин.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) є однією з найбільш агресивних інвазійних рослин на території України, що продовжує активно поширюватися як на сільськогосподарських угіддях, так і на занедбаних, необроблюваних землях. Його розповсюдження супроводжується значними екологічними, агрономічними та соціальними наслідками (Gubar L., Koniakin S., 2021). Рослина характеризується надзвичайно потужною вегетативною масою, високою насінневою продуктивністю, життєздатністю та здатністю швидко адаптуватися до різноманітних умов середовища, що забезпечує їй значні конкурентні переваги над автохтонною флорою. В результаті *Heracleum sosnowskyi* здатен витіснити місцеві види, змінювати структуру угруповань, пригнічувати розвиток культурних рослин та ускладнювати догляд за посівами, що в підсумку призводить до зниження врожайності, погіршення якості сільськогосподарських угідь та втрат екосистемної рівноваги (Andreasen C., Jensen H. A., Jensen S. M., 2018).

Окрім безпосереднього впливу на агроекосистеми, борщівник Сосновського є небезпечним і з точки зору впливу на здоров'я людини. Він містить фурокумарини – фототоксичні речовини, які при контакті зі шкірою, особливо під дією сонячного світла, викликають важкі фотохімічні опіки, що можуть залишати рубці та потребують тривалого лікування (Grzedzicka E., 2022). Тому це становить серйозну проблему як для сільськогосподарських працівників, так і для мешканців сільських територій

та відпочивальників (Lipińska H., Lipiński W., Shuvar I. et al., 2023).

У зв'язку з цим у багатьох європейських країнах, таких як Польща, Німеччина, Латвія, Естонія та Литва, вже впроваджено національні програми та стратегії боротьби з *Heracleum sosnowskyi*. Дані програми базуються на застосуванні інтегрованих підходів, які включають механічні, агротехнічні, біологічні та хімічні методи контролю (Borska E., Kvisis J., Ramata-Stunda A. et al., 2025). Попри переваги кожного з методів, саме хімічний захист виявляється найбільш ефективним при боротьбі з борщівником на великих площах, особливо в умовах складного рельєфу, високої щільності зростання або обмеженого доступу до ділянок, де інші способи є малоєфективними або трудомісткими (Shuvar I., Korpita H., 2021).

В Україні ж проблема поширення борщівника Сосновського набула значного поширення, однак дослідження у цій сфері залишаються обмеженими за масштабами та мають переважно регіональний або фрагментарний характер. Основна увага у наукових роботах зосереджена на морфологічних і біоекологічних особливостях цього виду, його здатності до розмноження, виживання та впливу на біорізноманіття (Solomiychuk M., Gunchak V., Kordulyan R. et al., 2017). Натомість системних досліджень, спрямованих на вивчення ефективності сучасних гербіцидів та бакових сумішей, особливо в специфічних умовах Західного Лісостепу України, все ще недостатньо. Така ситуація ускладнює вибір оптимальної тактики хімічного контролю для аграріїв



регіону, які зіштовхуються з проблемою швидкого поширення борщівника Сосновського та загрозами, що він несе.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена необхідністю розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо ефективного застосування гербіцидів і бакових сумішей для контролю інвазійного виду *Heracleum sosnowskyi* у конкретних кліматичних і агроекологічних умовах.

Метою дослідження є встановлення ефективності застосування гербіцидів та їх комбінацій у боротьбі з борщівником Сосновського в умовах Західного Лісостепу. Отримані результати дозволяють сформулювати практичні рекомендації щодо вибору ефективних препаратів для локалізації та знищення *Heracleum sosnowskyi*.

Матеріали і методи

Для досягнення поставленої мети упродовж 2021-2024 рр. виконано дослідження впливу гербіцидів на борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi*) у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений, легкосуглинковий за гранулометричним складом. Уміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) – 2,2-3,6%, на глибині 50 см – близько 1,5%, рН сольове

Таблиця 1. Схема застосування гербіцидів

Варіант досліджу	Назва препарату	Норма витрати, л/га	Діюча речовина
1	Контроль (без обробки)	–	–
2	Раундап Макс	1,0	Гліфосат (551 г/л калійної солі)
3	Слаш	1,0	Галауксифен-метил (5 г/л) + Клопіралід (120 г/л)
4	Елюміс 105 OD + Раундап Макс	2,0 + 1,0	Нікосульфурон (30 г/л), Мезотріон (75 г/л) + Гліфосат (551 г/л калійної солі)

Результати та обговорення

У результаті дослідження встановлено, що ефективність застосування гербіцидів значною мірою залежить від стадії розвитку бур'яну. Найвищі показники ефективності були зафіксовані у фазі сім'ядоль. Зокрема, препарат Раундап Макс у нормі 1,0 л/га забезпечував пригнічення борщівника на рівні 92,5%, тоді як Слаш – 89,6%. У міру переходу рослини до стадії двох, чотирьох, шести та восьми листків спостерігалось послідовне зниження ефективності дії обох препаратів, що свідчить про зростання стійкості борщівника з віком. Наприклад, на стадії восьми листків ефективність гербіциду Раундап Макс знижувалася до 39,2%, а гербіциду Слаш – до 36,7%.

Найкращий результат продемонструвала бакова суміш препаратів Елюміс 105 OD у нормі 2,0 л/га разом із Раундап Макс 1,0 л/га. Уже на початковій стадії розвитку рослин (сім'ядолі) ця комбінація забезпечила ефективність на рівні 98,3%, а навіть у фазі восьми листків досягала 58,9%, що перевищує показники інших гербіцидів. Таким чином, можна стверджувати про синергічну дію суміші, яка дає змогу розширити «вікно застосування гербіциду» та зберегти

– 6,2. В 1 кг ґрунту уміст рухомих форм фосфору становить 91 мг, обмінних форм калію – 112 мг, азоту, що легко гідролізується – 48 мг. Дослід включав чотири варіанти (Табл. 1).

Дослідження виконували у трикратній повторюваності за методом рендомізованого розміщення варіантів. Площа кожної облікової ділянки становила 25 м². Обробку проводили за допомогою лабораторного штангового щільного обприскувача на колесах, обладнаного редуктором, при постійному робочому тиску 2,1 атмосфери. Витрата робочого розчину становила 200 л/га. Обприскування здійснювали за сприятливих погодних умов – температура повітря близько 18 °С, швидкість вітру – не більше 4 м/с. Робочі розчини гербіцидів готували безпосередньо перед застосуванням. Усі препарати використовували згідно з рекомендованими нормами. Перед кожним застосуванням обприскувач ретельно промивали чистою водою з метою уникнення залишкового впливу попередніх засобів захисту рослин. Схема досліду представлена в таблиці 1.

Оцінювання ефективності гербіцидів здійснювалося через 30 днів після їх внесення. Рівень дії препаратів визначали у відсотках – за шкалою від 0 до 100%, де 0% відповідало повній відсутності впливу, а 100% – повному знищенню або пригніченню бур'янів.

високий рівень контролю за бур'яном навіть при його пізнішому розвитку.

Статистичний аналіз засвідчив, що різниця між ефективністю внесення гербіцидів у різних фазах була достовірно за критерієм найменшої значущої різниці (НСР_{0,5}), яка коливалася в межах 4,78–6,65% залежно від фази розвитку. Це підтверджує об'єктивність спостережених відмінностей між гербіцидами та важливість вибору оптимального строку їх внесення (табл. 2).

Через 30 днів після застосування препаратів були проведені спостереження за візуальними ознаками дії гербіцидів. У контрольному варіанті без застосування гербіцидів борщівник Сосновського продовжував активно рости, демонструючи життєздатність і інтенсивний розвиток. На рослинах, оброблених гербіцидом Раундап Макс, спостерігалось побуріння листків і припинення росту, що свідчило про часткове пригнічення метаболічних процесів. Препарат Слаш викликав скручування листків та їхнє пожовтіння, що також є проявом стресової реакції, проте без повного знищення. Найінтенсивнішу дію зафіксовано у варіанті з

комбінованим внесенням препаратів Елюміс 105 OD і Раундап Макс: рослини повністю знебарвлювались, в'янули і гинули, що свідчить про повне порушення

життєдіяльності як надземної, так і підземної частини борщівника.

Таблиця 2. Ефективність гербіцидів проти рослин борщівника Сосновського залежно від фази розвитку (2021–2024), %

Гербіцид і норма внесення	Сім'ядолі	Два справжні листки	Чотири листки	Шість листків	Вісім листків
Контроль (без обробки)	-	-	-	-	-
Раундап Макс, 1,0 л/га	92,5 ± 2,1	84,3 ± 3,2	71,8 ± 4,1	56,4 ± 4,5	39,2 ± 3,8
Слаш, 1,0 л/га	89,6 ± 2,4	82,1 ± 3,7	65,4 ± 4,3	51,0 ± 4,6	36,7 ± 3,6
Елюміс 105 OD 2,0 л/га + Раундап Макс 1,0 л/га	98,3 ± 1,0	95,7 ± 1,5	87,6 ± 2,7	72,5 ± 3,4	58,9 ± 3,1
НІР _{0,5}	4,78	5,21	6,65	5,89	5,34

Примітка. Дані подано як середнє значення ± стандартне відхилення, n=3. НСР_{0,5} — найменша значуща різниця на рівні ймовірності 5%.

Результати виконаного дослідження свідчать про чітку закономірність: чутливість рослин *Heracleum sosnowskyi* до гербіцидів знижується зі збільшенням фази їх розвитку (ВВСН 10–18). Така динаміка узгоджується з результатами, отриманими (Barret S. C., Harder L.D., 2017), які також вказують

на зниження ефективності гербіцидної дії у міру старіння рослин, що підтверджує важливість правильного вибору термінів обробки для досягнення високої ефективності контролю цього інвазійного виду (Рисунок 1).

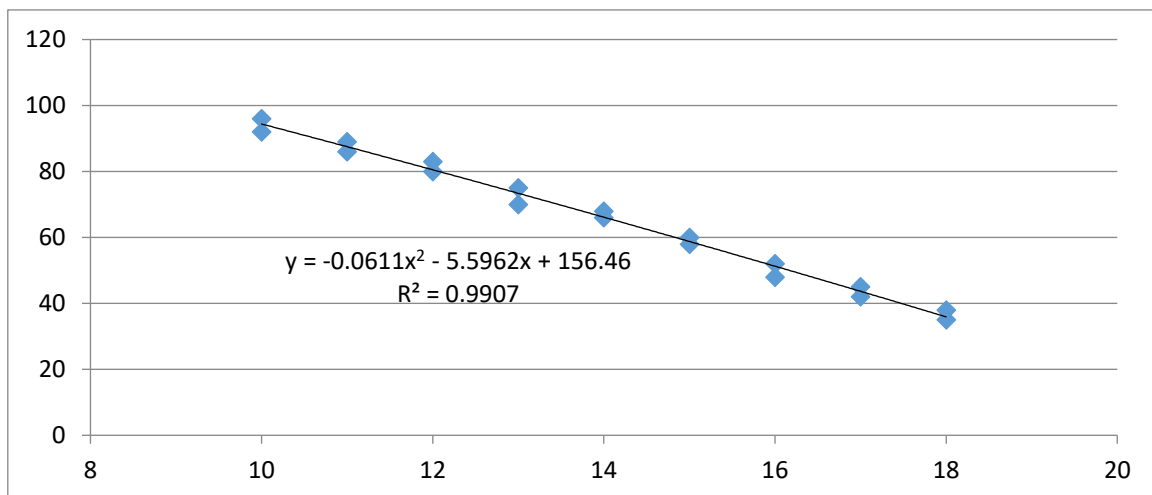


Рис. 1. Залежність ефективності гербіцидного внесення *Heracleum sosnowskyi* від фази розвитку рослин (ВВСН)

Найвища ефективність гербіцидів (понад 90%) спостерігалася на стадії сім'ядоль та двох справжніх листків (ВВСН 10–11). Надалі відмічалася поступове зниження чутливості. На стадії ВВСН 18 ефективність була нижче 38%. Це підтверджує гіпотезу, що найбільш вразливим періодом для застосування гербіцидів є ранні етапи онтогенезу. Отримана регресійна модель ($R^2 = 0.9907$) свідчить про тісний зворотний зв'язок між фазою розвитку та чутливістю до гербіцидів, що узгоджується з моделлю, представленою в роботі (Sužiedelytė Visockienė J., Tumelienė E., Maliene V., 2020). Подібність у тенденціях підтверджує достовірність обох досліджень і підсилює аргументацію щодо необхідності ранніх строків обробки. Отримані

результати доповнюють висновки (Solomiychuk M., Gunchak V., Kordulyan R. et al. 2017), які вказали, що більшість сходів *H. sosnowskyi* з'являються навесні першого року, і саме на цьому етапі досягається найвища ефективність хімічного контролю. З урахуванням життєздатності насіння, для повного знищення популяції потрібне комплексне управління зі щорічними обприскуваннями гербіцидами. Порівняння з результатами попередніх досліджень підтверджує, що оптимальним періодом для застосування гербіцидів проти *Heracleum sosnowskyi* є ранні фази розвитку (ВВСН 10–12). Затримка в обробці суттєво знижує ефективність заходів і може потребувати підвищених доз препаратів або повторних обробок, що ускладнює боротьбу та збільшує екологічні ризики.



Висновки

В результаті дослідження, виконаного на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, вивчено ефективність гербіцидів проти борщівника Сосновського. Встановлено, що найвищу ефективність на ранніх фазах розвитку (сім'ядолі та два справжні листки) продемонструвала бакова суміш гербіцидів Елюміс 105 OD (2,0 л/га) + Раундап Макс (1,0 л/га), забезпечивши до 98,3% знищення бур'яну. Препарати Раундап Макс (1,0 л/га) і Слаш (1,0 л/га) показали нижчі результати – 92,5% та 89,6% відповідно. Зі зростанням віку рослин ефективність

усіх препаратів суттєво знижувалась: зокрема, у фазі восьми листків ефективність гербіциду Раундап зменшувалася до 39,2%, а гербіциду Слаш – до 36,7%. Суміш Елюміс (2,0 л/га) + Раундап (1,0 л/га) при цьому зберігала відносно вищий рівень пригнічення (58,9%), що свідчить про синергічну дію діючих речовин та ширше «вікно» застосування. Візуальні симптоми дії гербіцидів виявлялися у вигляді побуріння, скручування листків та загибелі рослин. Загалом, результати свідчать про ефективність раннього застосування гербіцидів проти борщівника Сосновського та підтверджують зниження його чутливості у пізніших фазах розвитку.

Список використаної літератури

Andreasen C., Jensen H.A., & Jensen S.M. Decreasing diversity in the soil seed bank after 50 years in Danish arable fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 259, 2018. 61-71. doi: 10.1016/j.agee.2018.02.034.

Barret S.C., & Harder L.D. The ecology of mating and its evolutionary consequences in seed plants. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48, 2017. 135-157. doi: 10.1146/annurev-ecolsys-110316-023021.

Borska E., Kviessis J., Ramata-Stunda A. et al. Bioactive lipids and allelopathic potential of the invasive plant *Heracleum sosnowskyi*: insights into its fatty acid composition, antimicrobial and cytotoxic effects. *Front. Pharmacol.* 2025. 16:1582694. doi: 10.3389/fphar.2025.1582694

Grzedzicka E. Invasion of the giant hogweed and the Sosnowsky's hogweed as a multidisciplinary problem with unknown future – A review. *Earth*, 2022. 3 (1): 287–312. <https://doi.org/10.3390/earth301001>

Gubar L., Koniakin S. Populations of *Heracleum sosnowskyi* and *H. mantegazzianum* (Apiaceae) in Kyiv

(Ukraine). *Folia Oecologica*, 48. 2021. (2): 215-228. <https://doi.org/10.2478/foecol-2021-0022>

Lipińska H., Lipiński W., Shuvar I. et al. Invasive species of plants and their threat to biodiversity. *Plant science*. Vol 14, No 1. 2023. P. 51-66.

Shuvar I., Korpita H. Invasion of rare weed species and its impact on natural biodiversity. Collective monograph. Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2021. C.365-3825. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-52>.

Solomiychuk, M., Gunchak, V., Kordulyan, R. et al. The system approach for Sosnowsky's hogweed control and elimination. Interdepartmental Thematic Scientific Collection of Phytosanitary Safety, (63), 2017. 156-163. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2017.63.156-163>

Sužiedelytė Visockienė J., Tumelienė E. Identification of *Heracleum sosnowskyi*-invaded land using earth remote sensing data. *Sustainability*, 12. 2020. (3): 2-13. <https://doi.org/10.3390/su12030759>.

EFFECTIVENESS OF HERBICIDE APPLICATION IN CONTROLLING SOSNOWSKY'S HOGWEED (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Hanna KORPITA, ORCID: 0000-0002-0908-0129

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv

The article examines the effectiveness of various herbicides and their combinations in controlling the invasive species *Heracleum sosnowskyi* (Sosnowsky's hogweed) under the agroecological conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine. This weed poses a serious threat to agriculture, ecosystems, and human health due to its high aggressiveness, rapid spread, and toxicity. A field experiment with four treatment variants was conducted over the period 2021–2024 at the Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv. The research results showed that the effectiveness of herbicides strongly depends on the growth stage of *Heracleum sosnowskyi*: the highest control rates were recorded at early developmental stages (cotyledon phase), whereas effectiveness significantly decreased at later stages. The most effective treatment was a tank mixture of Elumis 105 OD at 2.0 L/ha and Roundup Max at 1.0 L/ha, which provided up to 98.3% control of *Heracleum sosnowskyi* at early growth stages and up to 58.9% at later ones. The obtained results were confirmed by statistical analysis and indicate the advisability of using tank mixtures to extend the application window and enhance the effectiveness of controlling Sosnowsky's hogweed. The article provides practical recommendations for farmers on selecting effective chemical plant protection products in regions where this invasive species is actively spreading.

Keywords: *Heracleum sosnowskyi*, invasive weeds, herbicides, growth stages, control effectiveness, chemical crop protection. This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 22.5.2025

Погоджено до друку: 25.7.2025

Опубліковано: 30.9.2025

**ВПЛИВ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ
НА ФОРМУВАННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Наталія РУДАВСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-4443-5319

Любов БЕГЕН, науковий співробітник, ORCID: 0000-0002-1271-1841

Олег ГРЕЧЕШНЮК, аспірант, ORCID: 0009-0000-2196-1570

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

e-mail: nrudavska@ukr.net

У статті наведено результати досліджень щодо впливу удобрення і передпосівної обробки насіння фульво-гуміновим добривом СтимОрганік Мультикомплекс Зерновий, Біонорма азот і Ярило Активний старт PRO на формування окремих елементів продуктивності пшениці озимої сорту Естафета миронівська в умовах Карпатського регіону. Проаналізовано агрометеорологічні умови періодів вегетації пшениці озимої та їх вплив на схожість рослин і перезимівлю. Встановлено, що польова схожість за роки дослідження на контрольних ділянках становила в середньому 88,0–88,6 %. Передпосівна обробка насіння сприяла зростанню цього показника. Зокрема, обробка насіння фульво-гуміновим добривом СтимОрганік Мультикомплекс Зерновий (1 л/т) збільшила польову схожість на 0,6–1,3 %, препарат Біонорма азот (1 л/т) – на 0,4–1,9 %, Ярило Активний старт PRO (1,0 л/т) – на 0,5–1,3 %. Відповідно на зазначених варіантах була більша кількість рослин на 1 м² восени (в межах 445–450 шт.) і після перезимівлі (427–433 шт./м²). Відзначено позитивну дію азотних добрив (N₁₂₀ і N₁₅₀) і передпосівної обробки насіння на зростання кількості стебел на рослині і синхронно розвинутих колосків у колосі.

Ключові слова: пшениця озима, удобрення, передпосівна обробка насіння, перезимівля, кількість рослин.
Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

Пшениця озима є важливою зерновою культурою, яка забезпечує продовольчу безпеку і є другою за поширеністю зерновою культурою у світі. Зерно пшениці містить різноманітні поживні речовини, включаючи вуглеводи, білки, жири, мінерали, що робить його цінним продуктом харчування (Kryzhanivskiy, V., 2022). В Україні посівна площа пшениці озимої до війни становила 6–7 млн. га, в поточному році вона займає понад 5 млн. га.

Сучасні сорти пшениці озимої мають високий генетичний потенціал, реалізувати який в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах не завжди вдається, адже свій вплив на формування врожаюносять і погодні умови, що суттєво різняться за роками і можуть мати значні відхилення від кліматичних показників впродовж вегетації. Аналіз кліматичних умов показує зростання літнього температурного режиму та сильних опадів у Європі (Kovats et al., 2014), що в майбутньому може посилити ймовірність несприятливих умов вегетації для пшениці і випадки неврожаю в основних регіонах вирощування (Huzsvai L. et al., 2022). Частково нівелювати їх вплив можна застосуванням певних технологічних заходів (Barabolya O. V et al., 2018; Barabolya O. V. & Doronin S. M., 2023; Rudavska N. et al., 2024).

Урожайність пшениці озимої значно залежить від забезпечення рослин елементами живлення впродовж всієї вегетації. Над проблемою підвищення продуктивності і рентабельності сільськогосподарських культур, у тому числі пшениці озимої, працює ряд вітчизняних (Korkhova M. et al., 2023; Gamayunova V. et al.,

2022; Petrychenko, V.F. & Lykhochvor, V.V., 2020) і зарубіжних дослідників (Seadh S. E., W. A. E. Abido and Samar E. A. Ghazy, 2017). Дослідженнями Korkhova M. et al. (2023) встановлено ефективність передпосівної обробки біопрепаратами Азотофіт-R та Фітоцид-R, середня врожайність сортів пшениці озимої зросла на 0,17–0,52 т/га або 3,1–9,4 % порівняно з іншими варіантами. Зростання елементів продуктивності (кількості продуктивних стебел, зерен у колосі і маси зарна з колосу) і, відповідно, врожайності пшениці озимої від застосування листового підживлення біологічними препаратами зафіксовано в дослідженнях Jodaugienė D. et al. (2022). На дієвість передпосівної обробки насіння мікродобривами Вуксал Теріос У (1,4 л/т) або Вуксал Теріос М (1,5 л/т) звертають увагу Gangur V. V. et al. (2021): відзначено зростання кількості продуктивних стебел на 5,5–6,8 %, а підживленням препаратом Вуксал Мікроплант (1,0 л/га) збільшило їх кількість на 7,1–12,2 %, приріст врожайності становив відповідно 0,18–0,19 т/га і 0,34–0,54 %.

Метою досліджень є вивчення впливу елементів технології вирощування пшениці озимої на формування показників продуктивності пшениці озимої в умовах Карпатського регіону.

Матеріали і методи

Дослідження проведено впродовж 2023–2025 рр. на полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті з наступними агрохімічними показниками (до закладки досліду) шару 0–20 см: гумус (за Тюрнімом) – 1,97–2,2 %; рН



(сольової витяжки) – 4,8-5,2; азот лужногідролізований (за Корнфілдом) – 99,0-114,2 мг/кг ґрунту; рухомі форми фосфору (за Кірсановим) – 95,2–101,1 мг/кг ґрунту; обмінного калію (за Кірсановим) – 107,1–112,0 мг/кг ґрунту.

Досліди закладали за методикою, описаною Єщенко В. О. та ін. (Yeshchenko V.O. et al., 2014). Всього варіантів: 12. Ділянок: 12 х 3 повт. = 36. Розмір ділянок: посівна – 64 м², облікова – 50 м², повторність – 3-кратна. Площа під дослідом: 0,23 га. Попередник: овес. Норма висіву – 5,0 млн. схожих зерен на 1га. Пшениця озима – сорт Естафета миронівська. Дослід двох факторний: фактор А

Результати та обговорення

В умовах нашого регіону впродовж останніх років спостерігаємо тенденцію до потепління і, зокрема, вегетаційні періоди 2023/24 і 2024/25 рр відзначилися підвищеним температурним режимом

(удобрення): N₆₀P₉₀K₉₀; N₁₂₀P₉₀K₉₀; N₁₅₀P₉₀K₉₀; фактор В (обробка насіння): Без обробки насіння (контроль); Фульво-гумінове добриво СтимОрганік Мультикомплекс Зерновий (1 л/т); Біонорма азот (1 л/т); Ярило Активний старт PRO (1,0 л/т).

Агротехніка вирощування пшениці озимої загальноприйнята для умов зони Лісостепу західного. Мінеральні добрива вносили відповідно до схеми дослідів. Захист рослин включав протруювання насіння вітаваксом 200 ФФ, 34 % в. с. к. (3,0 л/т), внесення гербіцидів альфа-маїс (15-20 г/га) + ПАР Альфалип (0,1 л / 100 л води) і паллас (0,15-0,4 л/га).

в усі місяці за винятком травня 2025 р. коли середньодобові температури повітря на 2,3 °С були нижчими за кліматичну норму (12,9 °С) (Рис. 1.).

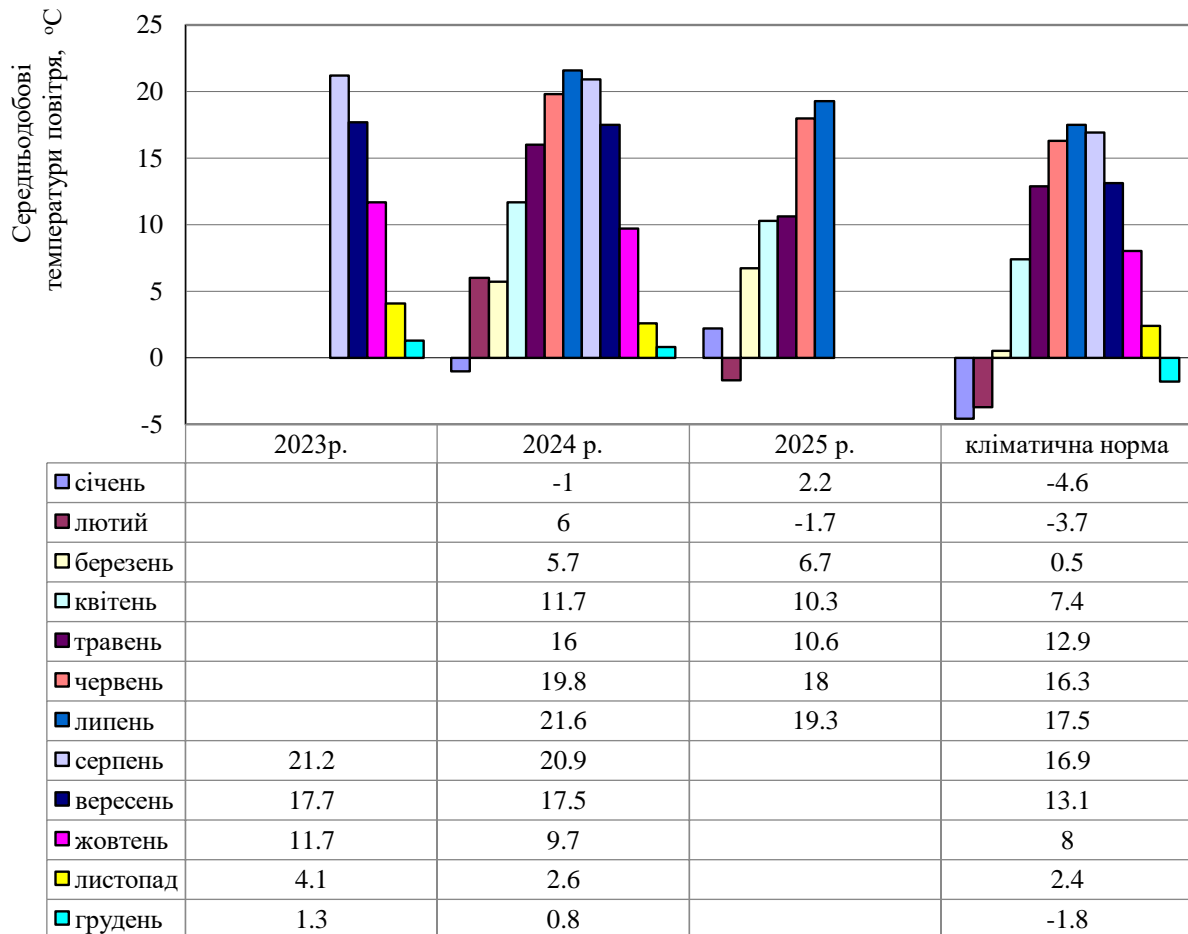


Рисунок 1. Середньодобові температури повітря за 2023/24 і 2024/25 вегетаційні роки пшениці озимої, °С (Гідрометеорологічний пост ІСГ КР НААН, пункт спостереження – Оброшине)

Дата припинення осінньої вегетації пшениці озимої за роками дослідження значно відхилялася від середньобагаторічних значень (7-8 листопада): у 2023 р. вона наступила 15 листопада, у 2024 р. –

3 листопада. У 2023 р. на цей час сума активних температур становила 476,4, ефективних – 246,4°С, тривалість вегетаційного періоду – 43 доби (сівба 2.10.2023 р.). (табл. 1).

Таблиця 1. Суми активних та ефективних температур (вище +5°C) від дати сівби до припинення осінньої вегетації і тривалість вегетаційного періоду

Дата сівби	Сума активних температур	Сума ефективних температур	Тривалість вегетаційного періоду восени, днів
2.10.23	476,4	246,4	43
26.9.2024	379,9	194,9	37

У 2024 р. за період осінньої вегетації (37 днів) суми температур становили: активних – 379,9 °C й ефективних – 194,9 °C (сівба 26.09.2024 р). Теплозабезпечення рослин озимих зернових восени у роки дослідження було добрим, адже для безпечної перезимівлі озимих культур до припинення вегетації потрібно 400–600 °C активних та 200–300 °C ефективних температур повітря.

Підвищений температурний режим зимових місяців сприяв перезимівлі і в окремі періоди фіксували тимчасове відновлення вегетації. Контроль за станом життєздатності в зимовий період (метод монолітів) показав, що загибель рослин від несприятливих факторів не перевищувала 2,2 % (у 2024 р.) і 6,0 % (у 2025 р.). Тоді ж провели визначення вмісту цукрів у вузлах кушніня (рефрактометр DR201–95), який становив 16,1–20,0 % Вгіх. За даними літератури та проведених багаторічних досліджень, достатній для протидії низьким температурам вміст легкорозчинних вуглеводів у конусах наростання озимих колосових культур на початку зимового періоду має становити не менше як 30 %. Зниження цього показника пов'язане з їх використанням на енергетичні потреби рослинних клітин.

Вищий відсоток загибелі рослин у 2025 р. зумовлений нестабільними погодними умовами зими. Зокрема, такі негативні агрометеорологічні явища як зміна середньодобових мінусових температур на плюсові й навпаки, замерзання ґрунту вночі й відтавання вдень, утворення снігового покриву на талому ґрунті, його відсутність за значних морозів, підвищення денних температур понад біологічний мінімум діяли як стрес-фактори на озимі. Часті довготривалі відлиги (більше як 5 днів поспіль) зумовлювали порушення зимового спокою озимини. У такі періоди кількість цукрів у рослин різко зменшується; їх вміст знову зростає за зниження температур, яке має бути поступовим. Відлиги спостерігали в II–III декадах грудня та III декаді січня. Рослини пшениці озимої відновлювали вегетацію і на 27.01.2025 відзначили зміни в їх розвитку порівняно з датою осіннього обстеження посівів: збільшення висоти, коефіцієнту кушніня, кількості вторинних (вузлових) коренів.

У 2024 році відзначено аномальне надраннє відновлення вегетації – 3.02. (середньобагаторічна дата для нашої зони – 29.03–1.04). За раннього її відновлення переважають довгохвильові червоні промені, сприятливі для процесів росту й нагромадження біомаси, – відбувається вегетативний тип розвитку. Рослини мають більше часу для регенерації пошкоджених за зиму тканин, довше затримуються у фазі весняного кушніня, формують потужну вторинну кореневу систему. Слабка сонячна радіація сприяє формуванню кращого стеблестою та закладанню потужних колосів.

У 2025 р. відновлення весняної вегетації відзначили 6.03, яке також є раннім. Водночас пройшли три цикли значних знижень температур, коли було тимчасове припинення вегетації за перших двох (-1,2...2,0 °C (15–19.03) з мінімальною температурою повітря -7,1 °C (18.03); -0,9...2,3 °C (6–11.04) з мінімумом -4,5 °C (7.04) та тривалий період з середньодобовими температурами набагато нижчими за кліматичні показники, коли нічні подеколи опускалися нижче біологічного мінімуму з заморозками в понижених місцях рельєфу (6,3...10,2 °C (5–26.05.2025 р).

Кількість опадів у роки досліджень мала суттєві відхилення від кліматичного показника (рис. 2). У 2023/24 вегетаційних роках сума опадів за місяцями перевищувала середньо багаторічні значення, за винятком квітня, коли випало 44,9 мм опадів за норми 51 мм і травня (випало лише 15 % від норми). Такі погодні умови у травні (підвищені температури повітря і дефіцит опадів) зумовили прискорене (на 10-14 днів) проходження фаз розвитку зернових культур у 2024 році.

На відміну від попереднього року вегетаційний 2024–25 рік відзначився меншою сумою опадів, за винятком квітня, травня і липня, коли опадів випало більше. У липні 2025 р. випала найбільша кількість опадів за роки дослідження – 225,3 мм за норми 102 мм або 220,8 %.

Запаси продуктивної вологи під час весняної вегетації були добрими та високими, зокрема на 3.04 (пшениця озима у фазі ВВСН 29) становили: в горизонті 0–20 см – 50,7–63,7 мм, 0–50 см – 99,9–119,2 мм, 0–100 см – 260,8–289,2 мм.

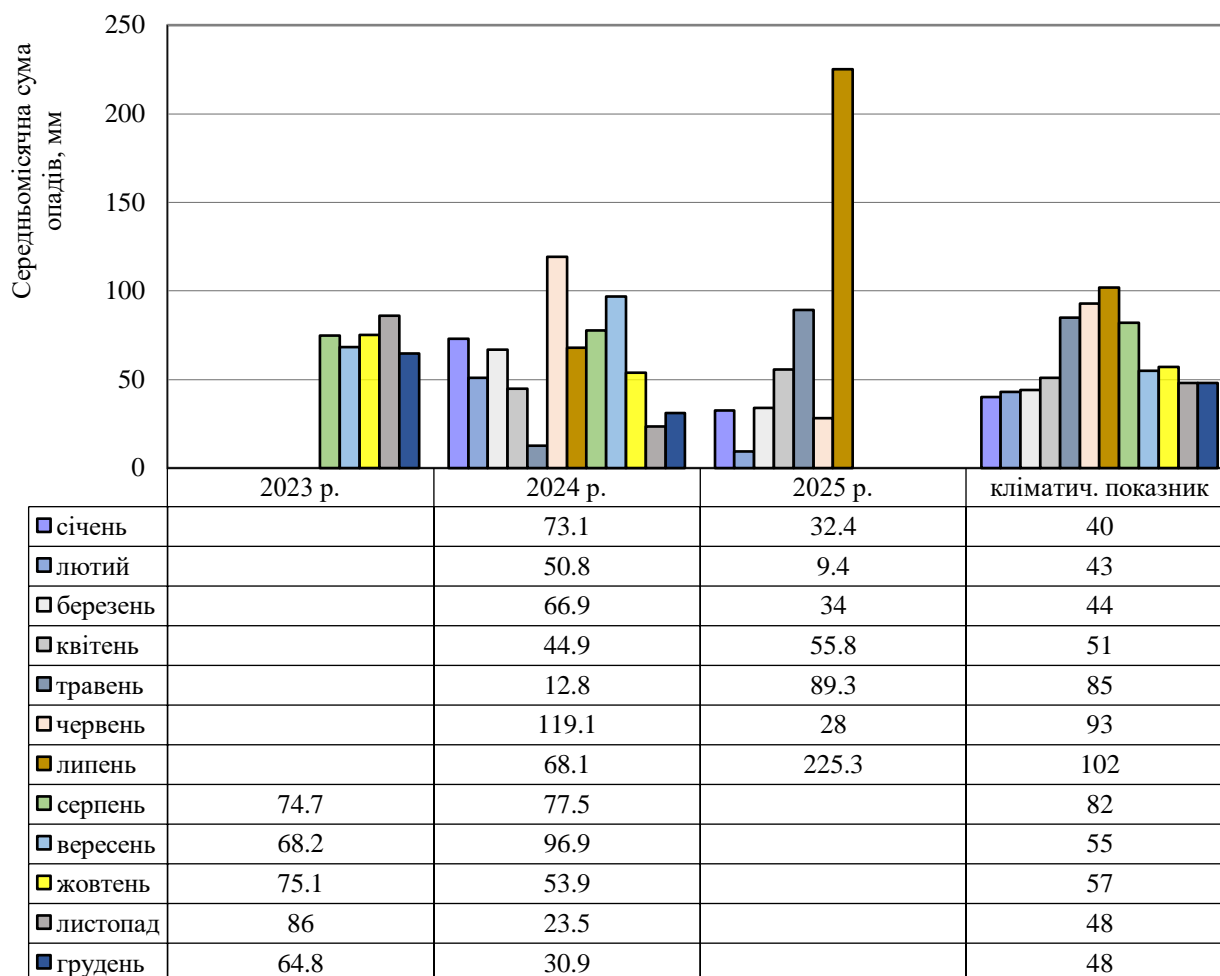


Рисунок 2. Середньомісячна сума опадів за 2023/24 і 2024/25 вегетаційні роки, мм (Гідрометеорологічний пост ІСГ КР НААН, пункт спостереження – Оброшине)

Достатня кількість опадів на час сівби у роки досліджень сприяла високій польовій схожості рослин пшениці озимої. У середньому польова схожість на контрольних варіантах становила 88,0–88,6 % (табл. 2). Обробка насіння фульво-гуміновим добривом СтимОрганік Мультикомплекс Зерновий (1 л/т) збільшила цей показник на 0,6-1,3 %.

Застосування препарату Біонорма азот (1 л/т) для передпосівної обробки насіння підвищувало польову схожість на 0,4-1,9 %, Ярило Активний старт PRO (1,0 л/т) – на 0,5-1,3 %. Відповідно на зазначених варіантах була більша кількість рослин на 1 м² восени (в межах 445–450 шт) і після перезимівлі (427–433 шт/м²).

Встановлено також позитивний вплив передпосівної обробки насіння на формування кількості стебел на рослині і синхронно розвинених колосків у колосі. Застосування для передпосівної обробки насіння фульво-гумінового добрива СтимОрганік Мультикомплекс Зерновий (1 л/т) збільшило кількість стебел на 0,2-0,3 шт/рослині,

синхронно розвинених колосків у колосі на 0,5-0,8 шт. Обробка насіння препаратом Біонорма азот (1 л/т) сприяла зростанню кількості стебел на рослині до 3,6-3,8 шт, колосків у колосі – до 19,7-20,5 шт.

За проведення передпосівної обробки насіння препаратом Ярило Активний старт PRO (1,0 л/т) кількість стебел на рослині зросла на 0,2-0,4 шт, кількість синхронно розвинених колосків у колосі – на 0,3-0,7 шт.

В процесі досліджень проведено підрахунок кількості стебел на рослині і кількість синхронно розвинених колосків у колосі (табл. 3). Встановлено, що в середньому за роки дослідження найменшу кількість стебел на рослині у III етапі органогенезу (3,3 шт) відзначили на варіанті удобрення N₆₀P₉₀K₉₀ без обробки насіння. Збільшення норми внесення азотних добрив до N₁₂₀ і N₁₅₀ сприяло зростанню кількості стебел на рослині відповідно на 0,2 і 0,3 шт.

Таблиця 2. Вплив удобрення і передпосівної обробки насіння на польову схожість, перезимівлю і кількість рослин на м²

Варіант	Кількість рослин на 1 м ² восени, шт.			Польова схожість, %			Кількість рослин на 1 м ² після перезимівлі, шт.			Перезимівля, %		
	2023	2024	середнє	2023	2024	середнє	2024	2025	середнє	2024	2025	середнє
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀												
1	444	442	443	88,8	88,4	88,6	435	416	425	98,0	94,1	96,1
2	454	438	446	90,8	87,6	89,2	445	412	429	98,0	94,1	96,1
3	450	440	445	90,0	88,0	89,0	441	415	428	98,0	94,3	96,2
4	455	436	445	91,0	87,2	89,1	448	410	429	98,5	94,2	96,4
середнє	450	439	44,8	90,2	87,8	89,0	442	413	427	98,1	94,2	96,2
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀												
1	446	433	440	89,5	86,6	88,0	438	408	423	97,8	94,0	95,9
2	450	440	445	90,0	88,0	89,0	441	414	427	98,0	94,1	96,1
3	454	445	450	90,8	89,0	89,9	445	419	432	98,0	94,2	96,1
4	456	437	447	91,2	87,4	89,3	450	412	431	98,7	94,3	96,5
середнє	452	439	446	90,4	87,8	89,1	444	413	428	98,1	94,2	96,2
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₉₀												
1	445	440	443	89,0	88,0	88,5	436	413	425	98,0	94,0	96,0
2	449	448	449	89,6	86,0	88,8	440	423	432	98,2	94,4	96,3
3	452	446	449	90,4	89,2	89,8	445	421	433	98,4	94,4	96,4
4	453	442	448	90,6	88,4	89,5	446	416	431	98,4	94,1	96,3
середнє	450	444	447	89,9	87,9	89,2	442	418	430	98,3	94,2	96,3

Примітка: 1. Без обробки насіння (контроль); 2. Фульво-гумінове добриво СтимОрганік Мультикомплекс Зерновий (1 л/т); 3. Біонорма азот (1 л/т); 4. Ярило Активний старт PRO (1,0 л/т).

Таблиця 3. Вплив удобрення і передпосівної обробки насіння на окремі елементи продуктивності пшениці озимої, 2024-2025 р.

Варіант	Кількість стебел на рослині (III етап), шт.			Кількість синхронно розвинених колосків в колосі (IV етап), шт.		
	2024	2025	середнє	2024	2025	середнє
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀						
1	2,8	3,8	3,3	19,6	19,0	19,3
2	3,3	3,9	3,6	19,8	19,7	19,8
3	3,2	3,9	3,6	20,3	19,1	19,7
4	3,3	4,0	3,7	20,4	19,2	19,8
середнє	3,1	3,9	3,5	20,0	19,2	19,6
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀						
1	3,0	3,9	3,5	19,8	19,0	19,4
2	3,4	4,0	3,7	20,0	20,1	20,1
3	3,3	4,1	3,7	20,2	19,5	19,9
4	3,5	4,0	3,8	20,4	19,2	19,8
середнє	3,3	4,0	3,7	20,1	19,5	19,8
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₉₀						
1	3,2	4,0	3,6	20,4	19,2	19,8
2	3,4	4,1	3,8	20,6	20,4	20,5
3	3,4	4,1	3,8	20,6	20,3	20,5
4	3,5	4,1	3,8	20,7	20,3	20,5
середнє	3,4	4,1	3,8	20,6	20,1	20,3

Примітка: 1. Без обробки насіння (контроль); 2. Фульво-гумінове добриво СтимОрганік Мультикомплекс Зерновий (1 л/т); 3. Біонорма азот (1 л/т); 4. Ярило Активний старт PRO (1,0 л/т).

Висновки

Встановлено, що теплозабезпечення рослин озимих зернових восени було добрим для їх росту і розвитку. Контроль за станом життєздатності в зимовий період показав, що загибель рослин від несприятливих факторів не перевищувала 2,2 % (у 2024 р.) і 6,0 % (у 2025 р.). Внесення вищих норм азотних добрив (N₁₂₀ і N₁₅₀) сприяло зростанню

середньої кількості стебел на рослині (III етап) на 0,1 шт і синхронно розвинених колосків в колосі (IV етап) на 0,2-0,8 шт. Більшу кількість стебел на рослині (3,8 шт.) і колосків у колосі (20,3-20,5 шт.) отримали на варіанті мінерального удобрення N₁₅₀P₉₀K₉₀ і проведення передпосівної обробки насіння.

Список використаної літератури

Barabolya, O. V., Barat, Yu. M., Kulyk, M. I., & Onoprienko, O. V. (2018). Winter wheat yield depending on the fertilization system and weather conditions of the

growing season. Bulletin of the Uman National University of Horticulture, (2), 3-9.



Barabolya, O. V., & Doronin, S. M. (2023). The influence of weather conditions and fertilization systems on winter wheat yield. *Scientific Progress & Innovations*, 26(1), 24-30.

DSTU 7855:2015. Soil quality. Determining the group composition of humus according to Tyurins method as modified by Kononova and Belchikova. Retrieved from. 2015. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62737

DSTU 7863:2015. Soil quality. Determination of easily hydrolyzable nitrogen by the Kornfield method. Retrieved from. 2016. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62745

DSTU 4405:2005. Soil quality. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the Kirsanov method in the modification of the National Center of IGA. Retrieved from: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=60252

Fundamentals of scientific research in agronomy: textbook / V. O. Yeshchenko et al. Vinnytsia: PP "TD "Edelweiss and K", 2014. 332 p.

Galindo, F. S., Buzetti, S., Ghaley, B. B., & Filho, M. C. M. T. (2023). Inoculation with Plant Growth-Promoting Bacteria and Nitrogen Doses Improves Wheat Productivity and Nitrogen Use Efficiency. *Microorganisms*, 11(4), 1046. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11041046>.

Gamayunova V., Kovalenko O., Smirnova I., Korkhova M. (2022). The formation of the productivity of winter wheat depends on the predecessor, doses of mineral fertilizers and bio preparations / V. Gamayunova et al. *Scientific Horizons*. Vol. 25, No. 6. P. 65–74. DOI: 10.48077/scihor.25(6).2022.65-74.

Gangur, V. V., Kocherga, A. A., Pypko, O. S., & Len, O. I. (2021). Effectiveness of microfertilizers under the Conditions of Seed Treatment and Foliar Treatment of Winter Wheat Crop. *Scientific Progress & Innovations*, (2), 46–51. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.05>

Gaspareto, R. N., Jalal, A., Ito, W. C. N., Oliveira, C. E. d. S., Garcia, C. M. d. P., Boleta, E. H. M., Rosa, P. A. L., Huzsvai, L., Zsembeli, J., Kovács, E., & Juhász, C. (2022). Response of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Yield to the Increasing Weather Fluctuations in a Continental Region of Four-Season Climate. *Agronomy*, 12 (2), 314. <https://doi.org/10.3390/agronomy12020314>

Jodaugienė, D., Čepulienė, R., & Pranckietienė, I. (2022). Effect of Biological Preparations and Different Nitrogen Fertilization on Winter Wheat Crop. *Chemistry Proceedings*, 10(1), 38. <https://doi.org/10.3390/IOCAG2022-12262>.

Korkhova, M., Smirnova, I., Panfilova, A., & Bilichenko, O. (2023). Productivity of winter wheat depending on varietal characteristics and pre-sowing treatment of seeds with biological products. *Scientific Horizons*, 26(5), 65-75

Kovats.R.S. et al.(2014). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Europe. In: Climate Change 2014 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part B: Regional Aspects: Working Group II Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Cambridge University Press; 2014:1267-1326

Kryzhanivskiy, V. (2022). Peculiarities of grain quality formation of winter wheat varieties in the Right-Bank Forest-Steppe. *Scientific Reports of the National University of Life Resources and Environmental Sciences of Ukraine*, 18(1). <http://doi.org/10.31548/dopovid2022.01.008>

Petrychenko, V.F., & Lykhochvor, V.V. (2020). Plant growing. New technologies for growing field crops: textbook. Lviv: "Ukrainian technologies".

Rudavska, N., Tymchyshyn, O., Tkachenko, L., Stasiv, O., & Konyk, H. (2024). Influence of sowing dates and fertilisation on yield and quality of winter wheat grain. *Scientific Horizons*, 27(8), 80-89. <https://doi.org/10.48077/scihor8.2024.80>.

THE INFLUENCE OF AGROTECHNOLOGICAL MEASURES ON THE FORMATION OF INDIVIDUAL ELEMENTS OF WINTER WHEAT PRODUCTIVITY

Natalia RUDAVSKA, ORCID: 0000-0002-4443-5319. Lyubov BEHEN, ORCID: 0000-0002-1271-1841

Oleh HRECHESHNIUK, ORCID: 0009-0000-2196-1570

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

The article presents the results of research on the influence of fertilization and pre-sowing treatment of seeds with fulvic-humic fertilizer StymOrganic Multicomplex Grain, Bionorma azot and Yarylo Aktyvnyi start PRO on the formation of individual elements of productivity of winter wheat of the Estatefeta myronivska variety in the conditions of the Carpathian region. The agrometeorological conditions of the winter wheat vegetation periods and their influence on plant germination and overwintering were analyzed. It was established that field germination during the years of the study in the control plots was on average 88.0–88.6%. Pre-sowing treatment of seeds contributed to the growth of this indicator. In particular, seed treatment with fulvic-humic fertilizer StymOrganic Multicomplex Grain (1 l/t) increased the indicator by 0.6-1.3%, the drug Bionorma nitrogen (1 l/t) – by 0.4-1.9%, Yarylo Aktyvnyi start PRO (1.0 l/t) – by 0.5-1.3%. Accordingly, the indicated variants had a greater number of plants per 1 m² in the fall (within 445-450 pcs) and after wintering (427-433 pcs/m²). A positive effect of nitrogen fertilizers (N₁₂₀ and N₁₅₀) and pre-sowing seed treatment on the increase in the number of stems on the plant and synchronously developed spikelets in the ear was noted.

Keywords: winter wheat, fertilizer, pre-sowing seed treatment, wintering, number of plants.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 14.7.2025

Погоджено до друку: 9.9.2025

Опубліковано: 30.9.2025

© В. І. Халак, Б. В. Гутий, О. І. Стадницька, В. П. Пундик, О. О. Безалтична, Н. Ю. Кібенко, О. Б. Шевченко, В. Б. Тодорюк, 2025
УДК 636.4.082

DOI: 10.32636/agroscience.2025-(4)-3-6

РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ СВИНОМАТОК І КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ ЗА ВІДГОДІВЕЛЬНИМИ І М'ЯСНИМИ ЯКОСТЯМИ ЇХ ПОТОМСТВА

Віктор ХАЛАК¹, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0001-6980-1293

Богдан ГУТИЙ², доктор ветеринарних наук, ORCID: 0000-0002-5971-8776

Ольга СТАДНИЦЬКА³, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0001-6574-4068

Василь ПУНДИК³, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-0544-6680

Олена БЕЗАЛТИЧНА⁴, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-4257-0699

Наталія КІБЕНКО⁵, кандидат ветеринарних наук, ORCID: 0000-0002-9414-6881

Оксана ШЕВЧЕНКО⁵, кандидат ветеринарних наук, ORCID: 0000-0002-6747-5487

Василь ТОДОРЮК⁶, кандидат ветеринарних наук, ORCID: 0000-0002-9902-0524

¹Державна установа Інститут зернових культур НААН,

вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49009, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького,

вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

³Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

⁴Одеський державний аграрний університет, вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, 65000, Україна

⁵Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002, Україна

⁶Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

e-mail: v16kh91@gmail.com

Метою роботи було дослідити відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней великої білої породи, визначити критерії відбору свиноматок і кнурів-плідників категорії «покрощувачі» за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, довжиною охолодженої туші та селекційним індексом Kh_3 , розрахувати рівень кореляційних зв'язків між ознаками та економічну ефективність результатів експерименту.

Встановлено, що молодняк свиней підконтрольної популяції характеризується достатньо високими показниками відгодівельних та м'ясних якостей, а за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші переважають мінімальні вимоги класу еліта на 6,57; 31,0 і 3,82 % відповідно. Достовірну різницю між тваринами II ($Kh_3 = -2,542 - -0,017$ балів) і I ($Kh_3 = +0,027 - +2,781$ балів) підслідних груп встановлено за середньодобовим приростом живої маси (на 24,0 г або 3,06 %; $td=2,10$), віком досягнення живої маси 100 кг (на 5,1 добу або 2,82 %; $td=3,51$), товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців (на 1,60 мм або 7,47 %; $td=2,35$), довжиною охолодженої туші (на 0,8 см або 0,82 %; $td=2,16$), довжиною беконної половини охолодженої туші (на 1,7 см або 1,97 %; $td=2,17$), найбільшою (передньою) шириною охолодженої туші (1,7 см або 4,89 %; $td=2,53$) та найменшою (задньою) шириною охолодженої туші (1,6 см або 6,42 %; $td=2,35$).

Кількість достовірних коефіцієнтів парної кореляції між індексом В. І. Халака (Kh_3), відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи становить 100 %, що свідчить про ефективність його використання в селекційно-племінній роботі з тваринами підконтрольної популяції. Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней II підслідної групи (+1,30 %), у яких індекс В. І. Халака (Kh_3) коливається у межах від $-2,542$ до $-0,017$ балів.

Критерієм відбору свиноматок та кнурів-плідників категорії «покрощувачі» є відповідність відгодівельних і м'ясних якостей їх потомства класу еліта згідно діючої Інструкції з бонітування свиней, а також значення індексу В. І. Халака (Kh_3) на рівні $-2,542 - -0,017$ бала.

Ключові слова: молодняк свиней, порода, селекційний індекс, відгодівельні і м'ясні якості, мінливість, кореляція, вартість додаткової продукції.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

Досвід вітчизняних та зарубіжних вчених свідчить, що важливим зоотехнічним заходом є оцінка свиноматок і кнурів-плідників за відгодівельними і м'ясними якостями їх потомства, а також дослідження факторів впливу на зазначену групу ознак (Akimov, 2015; Bankovska, 2016; Nyria et al., 2018; Mykhalko, 2020; Mykhalko et al., 2020;

Krasnoshchok, 2020; Óvilo et al., 2022; Pelykh et al., 2023; Mykhalko et al., 2022).

Результати експерименту Т. В. Сухна (Sukhno, 2023) свідчать, що фактор годівлі достовірно впливає на вік досягнення живої маси 100кг ($F=7,04$; $p=0,011$). Автор зазначає, що на середньодобові прирости молодняку свиней за період вирощування від 2- до 6-місячного віку



встановлено достовірний вплив як фактору годівлі ($F=11,97$; $p=0,001$) так і взаємодії генотипу та годівлі ($F=7,96$; $p=0,007$). За селекційним індексом М. Д. Березовського зафіксовано достовірний вплив як кожного досліджуваного фактора окремо (годовля – $F=5,80$, $p=0,02$; генотип – $F=12,85$, $p=0,001$) так і їх взаємодії ($F=8,56$, $p=0,005$). На селекційний індекс Б. Тайлера було встановлено достовірний вплив генотипу ($F=22,31$, $p<0,001$). Найкращі результати були зафіксовані у групі свиней з генотипом $MC4R^{GG}$, що отримували підвищений раціон. Вони переважали аналогів з генотипом $MC4R^{GA}$ і $MC4R^{GA}$ на 6,6 і 9,9 одиниць, або 4,34 ($p=0,015$) і 6,12 % ($p=0,001$). Дисперсійний аналіз показав, що на середньодобові прирости ремонтного молодняка за період вирощування від 2- до 6-місячного віку достовірно впливає взаємодія генетичних факторів з рівнем годівлі ($F=7,96$; $p=0,007$). Даний фактор вказує на доцільність коригування раціонів з урахуванням генотипу тварин за геном рецептора меланокортину ($MC4R$ с.1426 G>A SNP).

Аналіз результатів контрольної відгодівлі молодняка свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептору меланокортину ($MC4R^{AA}$, $MC4R^{AG}$) показав, що достовірну різницю між тваринами встановлено за середньодобовим приростом живої маси за період контрольної відгодівлі (4,24 %, $P<0,01$), віком досягнення живої маси 100 кг (2,18 %, $P<0,01$), товщиною шпику на рівні 6–7 грудних хребців (8,45 %, $P<0,05$), довжиною охолодженої туші (2,26 %, $P<0,001$), довжиною беконної половини охолодженої півтуші (3,36 %, $P<0,001$) і селекційним індексом (CI) (18,92 %, $P<0,05$). Достовірні кореляційні зв'язки у тварин піддослідних груп ($MC4R^{AA}$, $MC4R^{AG}$) встановлено між наступними парами кількісних ознак: середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі \times вік досягнення живої маси 100 кг ($-0,475$ - $-0,853$), середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі \times селекційний індекс CI ($+0,686$ - $+0,770$), селекційний індекс CI \times вік досягнення живої маси 100 кг ($+0,515$ - $-0,721$), селекційний індекс CI \times товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців ($-0,944$ - $-0,885$), довжина охолодженої туші \times довжина беконної половини охолодженої півтуші ($+0,899$ - $+0,861$). Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від реалізації молодняка свиней за геном рецептору меланокортину $MC4R^{AG}$ – +2,02 % (Khalak, 2020).

Аналіз результатів контрольної відгодівлі потомків кнурів великої білої та миргородської порід, а також породи ландрас ($n=124$) показав, що найвищими відгодівельними та м'ясними якостями відзначалися тварини породи ландрас ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області. Вони вірогідно переважали ровесників великої білої і миргородської порід за середньодобовим приростом

на 35,5 і 62,5 г, за віком досягнення живої маси 100 кг – на 11,6 і 10,5 доби, за витратами кормів на 1 кг приросту – на 0,29 і 0,44 кг, за довжиною охолодженої туші – на 3,3 і 2,7 см, за товщиною шпику на рівні 6–7 грудного хребця – на 4,7 і 7,3 мм відповідно (Voloshchuk et al., 2013). Серед тварин великої білої породи вищі відгодівельними і м'ясними якостями характеризувалися потомки кнурів племінного заводу ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області. Порівняно з тваринами інших селекційних стад у них на 35–44 г (4,5–5,7%) були вищі середньодобові прирости при меншій на 0,31–0,35 кг (9,7–11,0%) конверсії корму, а також довші на 1,7–7,0 см (1,7–7,1%) туші з тоншим на 4,6–8,2 мм (19,3–34,4%) шпиком на рівні 6–7 грудного хребця. За віком досягнення живої маси 100 кг та товщиною шпику на рівні 6–7 грудного хребця кращими були тварини ДП ДГ «Степне» і ДП ДГ «9 Січня» Полтавської області – 192,0 доби та 28,4 мм відповідно. Дисперсійним аналізом встановлено, що частка впливу генотипу на рівень продуктивних ознак становить: по великій білій породі – на вік досягнення живої маси 100 кг 35,1% ($P\leq 0,01$), довжину охолодженої туші – 86,1% ($P\leq 0,001$) і товщину шпику – 57,9 % ($P\leq 0,001$); по миргородській породі – на довжину охолодженої туші – 46,2% ($P\leq 0,01$) і товщину шпику – 59,4 % ($P\leq 0,001$).

Мета роботи – дослідити відгодівельні і м'ясні якості молодняка свиней великої білої породи, визначити критерії відбору свиноматок і кнурів-плідників категорії «покрощувачі» за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6–7 грудних хребців, довжиною охолодженої туші та селекційним індексом Kh_3 , розрахувати рівень кореляційних зв'язків між ознаками та економічну ефективність результатів експерименту.

Матеріали і методи

Дослідження проведено в умовах промислового комплексу СТОВ «Дружба-Казначейка» Дніпропетровської області, м'ясокомбінату «Джаз» і лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України.

Оцінку молодняка свиней великої білої породи угорського походження за відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням наступних кількісних ознак: середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; вік досягнення живої маси 100 кг, діб; товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців, мм; довжина охолодженої туші, см; найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої півтуші, см; найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої півтуші, см. Довжину охолодженої туші (півтуші) вимірювали мірною стрічкою від краю зрощення лонних кісток до передньої поверхні першого шийного хребця, довжину беконної половинки (боку) охолодженої півтуші - від

переднього краю лонної кістки до середини переднього краю першого ребра, найбільшу (передню) ширину беконної половини охолодженої півтуші – вимірювали на рівні 7-го грудного хребця перпендикулярно половині охолодженої півтуші, найменшу (задню) ширину беконної половини охолодженої півтуші – вимірювали на рівні

$$D_{100} = \left[(100 \text{ кг} - M_0) \div \frac{M_0 - M_{no}}{D_0 - D_{no}} \right] + D_0 \quad (1) \text{ якщо жива маса тварини становить 89-99 кг}$$

$$D_{100} = D_0 - \left[(M_0 - 100 \text{ кг}) \div \frac{M_0 - M_{no}}{D_0 - D_{no}} \right] \quad (2) \text{ якщо жива маса тварини становить 101-115 кг}$$

де: D_{100} – вік досягнення живої маси 100 кг, діб; D_0 – вік на час останнього зважування, діб; D_{no} – вік на час попереднього зважування, діб; M_0 – жива маса на час останнього зважування, кг; M_{no} – жива маса на час попереднього зважування, кг (Instruktsiia z bonituvannia svynei, 2003);

$$Kh_3 = \left(\frac{1}{\sigma_v} \times \Delta V_1 \right) - \left(\frac{1}{\sigma_t} \times \Delta T_1 \right) - \left(\frac{1}{\sigma_d} \times \Delta D_1 \right) \quad (3)$$

де: Kh_3 – індекс В. І. Халака, бала; ΔV_1 – вік досягнення живої маси 100 кг у відхиленнях від середнього значення ознаки вибірки; ΔT_1 – товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців у відхиленнях від середнього значення вибірки; ΔD_1 – довжина охолодженої туші у відхиленнях від середнього значення ознаки вибірки; σ_v – фенотипне стандартне відхилення віку досягнення живої маси 100 кг; σ_t – фенотипне стандартне відхилення товщини шпику; σ_d – фенотипне стандартне відхилення довжина охолодженої туші (Khalak, 2025).

Умови годівлі та утримання для молодняка свиней піддослідних груп були ідентичними і відповідали зоотехнічним нормам.

Вартість додаткової продукції розраховували з використанням наступних даних: закупівельна ціна одиниці продукції, відповідно існуючих цін, які діють в Україні (грн.); середня продуктивність тварин; середня надбавка основної продукції (%), яка виражена у відсотках на 1 голову при застосуванні нового і поліпшеного селекційного досягнення порівняно з продуктивністю тварин базового використання; постійний коефіцієнт

передостаннього поперекового хребця перпендикулярно половині охолодженої пів туші (Instruktsiia z bonituvannia svynei, 2003; Berezovskyi & Khatko, 2005; Voloshchuk et al., 2017).

Вік досягнення живої маси 100 кг (1, 2) та індекс « Kh_3 » (3) розраховували за наступними формулами:

зменшення результату, який пов'язаний з додатковими витратами на прибуткову продукцію (0,75); чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення, голів (Ladyka et al., 2023).

Біометричну обробку одержаних даних проводили за загальноприйнятими методиками (Kovalenko et al., 2010; Petrovska et al., 2022).

Силу кореляційних зв'язків між ознаками визначали за шкалою Чеддока (Sidorova et al., 2003) (табл. 1).

Таблиця 1. Шкала Чеддока для градації сили кореляційного зв'язку між кількісними ознаками

Значення коефіцієнта кореляції	Сила кореляційного зв'язку
0,1-0,3	Слабка
0,3-0,5	Помірна
0,5-0,7	Помітна
0,7-0,9	Висока
0,9-0,99	Дуже висока

Статистичні помилки для середньої арифметичної (4), середнього квадратичного відхилення (5), коефіцієнта варіації (6) і коефіцієнта парної кореляції (7) будуть розраховані за наступними формулами:

$$S_x = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (4) \quad S_\sigma = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{2n}} \quad (5) \quad S_{C_v} = \pm \frac{C_v}{\sqrt{2n}} \quad (6) \quad S_r = \pm \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

де: n – об'єм вибірки; σ – середнє квадратичне відхилення; C_v – коефіцієнт варіації, r – коефіцієнта парної кореляції.

Результати та обговорення

Результати контрольної відгодівлі та забою свідчать, що у молодняка свиней загальної

вибірки ($n=42$) середньодобовий приріст живої маси становить $780,4 \pm 5,91$ г ($C_v=4,91$ %), вік досягнення живої маси 100 кг – $177,5 \pm 0,81$ доби ($C_v=2,95$ %), товщина шпику на рівні 6-7 грудних



хребців – $20,7 \pm 0,34$ мм ($C_v=10,68$ %), довжина охолодженої туші – $96,7 \pm 0,19$ см ($C_v=1,33$ %), довжина беконної половини охолодженої туші – $85,3 \pm 0,50$ см ($C_v=2,88$ %), найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої туші – $34,2 \pm 0,44$ см ($C_v=6,74$ %), найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої туші – $24,7 \pm 0,35$ см ($C_v=7,52$ %); селекційний індекс Kh_3 коливається у межах від $-2,542$ до $+2,781$ балів.

Результати контрольної відгодівлі молодняка свиней свідчать, що тварини II піддослідної групи ($Kh_3 = -2,542 - -0,017$ бала) переважали ровесників I ($Kh_3 = +0,027 - +2,781$ бала) за середньодобовим приростом живої маси на $24,0$ г ($t_d=2,10$; $P<0,05$), віком досягнення живої маси 100 кг – $5,1$ доби ($t_d=3,51$; $P<0,01$) (табл. 2).

Таблиця 2. Відгодівельні і м'ясні якості молодняка свиней різної диференціації за індексом Kh_3

Показники	Биометричні показники	Градації індексу Kh_3 , балів	
		$+0,027 - +2,781$	$-2,542 - -0,017$
		група	
		I	II
Середньодобовий приріст живої маси, г	<i>n</i>	18	24
	$\bar{X} \pm S_x$	$766,7 \pm 8,45$	$790,7 \pm 7,65$
	$\sigma \pm S_\sigma$	$35,97 \pm 5,995$	$37,51 \pm 5,420$
	$C_v \pm S_{C_v}$, %	$4,69 \pm 0,781$	$4,74 \pm 0,684$
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	$\bar{X} \pm S_x$	$180,4 \pm 1,14$	$175,3 \pm 0,90$
	$\sigma \pm S_\sigma$	$4,85 \pm 0,808$	$4,43 \pm 0,640$
	$C_v \pm S_{C_v}$, %	$2,68 \pm 0,446$	$2,52 \pm 0,364$
Товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм	$\bar{X} \pm S_x$	$21,4 \pm 0,32$	$19,8 \pm 0,61$
	$\sigma \pm S_\sigma$	$1,58 \pm 0,263$	$2,61 \pm 0,377$
	$C_v \pm S_{C_v}$, %	$7,38 \pm 1,230$	$13,18 \pm 1,904$
Індекс В. І. Халака, балів	$\bar{X} \pm S_x$	$+1,126 \pm 0,2130$	$-0,978 \pm 0,1532$
Довжина охолодженої туші, см	<i>n</i>	8	16
	$\bar{X} \pm S_x$	$96,2 \pm 0,25$	$97,0 \pm 0,28$
	$\sigma \pm S_\sigma$	$1,06 \pm 0,265$	$1,38 \pm 0,199$
	$C_v \pm S_{C_v}$, %	$1,10 \pm 0,275$	$1,42 \pm 0,205$
Довжина беконної половини охолодженої туші, см	$\bar{X} \pm S_x$	$84,2 \pm 0,70$	$85,9 \pm 0,35$
	$\sigma \pm S_\sigma$	$2,56 \pm 0,640$	$2,20 \pm 0,317$
	$C_v \pm S_{C_v}$, %	$3,04 \pm 0,760$	$2,56 \pm 0,369$
Найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої туші, см	$\bar{X} \pm S_x$	$33,0 \pm 0,56$	$34,7 \pm 0,38$
	$\sigma \pm S_\sigma$	$2,44 \pm 0,610$	$2,11 \pm 0,304$
	$C_v \pm S_{C_v}$, %	$7,39 \pm 1,847$	$6,08 \pm 0,878$
Найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої туші, см	$\bar{X} \pm S_x$	$23,3 \pm 0,52$	$24,9 \pm 0,45$
	$\sigma \pm S_\sigma$	$1,48 \pm 0,370$	$1,99 \pm 0,287$
	$C_v \pm S_{C_v}$, %	$6,37 \pm 1,061$	$7,99 \pm 1,154$

Різниця між тваринами зазначених груп за товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців становить $1,60$ мм ($t_d=2,35$; $P<0,05$), довжиною охолодженої туші – $0,8$ см ($t_d=2,16$; $P<0,05$), довжиною беконної половини охолодженої туші – $1,7$ см ($t_d=2,17$; $P<0,05$), найбільшою (передньою) шириною охолодженої туші – $1,7$ см ($t_d=2,53$; $P<0,05$), найменшою (задньою) шириною охолодженої туші – $1,6$ см ($t_d=2,35$; $P<0,05$).

Коефіцієнт варіації відгодівельних і м'ясних якостей у молодняка свиней піддослідних груп коливається у межах від $1,10$ (довжина охолодженої туші у молодняка свиней I піддослідної групи) до

$13,18$ % (товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців у молодняка свиней II піддослідної групи).

Результати розрахунку коефіцієнтів парної кореляції між індексом В. І. Халака (Kh_3), відгодівельними і м'ясними якостями молодняка свиней великої білої породи свідчать, що даний біометричний показник коливається у межах від $-0,660$ до $+0,559$ (табл. 3).

Достовірні кореляційні зв'язки встановлено між наступними парами ознак: $Kh_3 \times$ середньодобовий приріст живої маси $-0,380$; $t_r=2,70$), $Kh_3 \times$ вік досягнення живої маси 100 кг ($+0,559$; $t_r=4,94$), $Kh_3 \times$ товщина шпигу на рівні 6-7

грудних хребців ($-0,366$; $t_r=2,57$), $Kh_3 \times$ довжина охолодженої туші ($-0,554$; $t_r=4,86$), $Kh_3 \times$ довжина беконної половини охолодженої туші ($-0,660$; $t_r=7,11$), $Kh_3 \times$ найбільша (передня) ширина беконної

половини охолодженої туші ($-0,535$; $t_r=4,56$), $Kh_3 \times$ найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої туші ($-0,410$; $t_r=3,00$).

Таблиця 3. Коефіцієнт парної кореляції між індексом Kh_3 , відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи

Ознака		Біометричні показники		Сила кореляційного зв'язку
X	y	$r \pm S_r$	t_r	
Індекс Kh_3 , балів	1	$-0,380 \pm 0,1407^{**}$	2,70	Помірна
	2	$+0,559 \pm 0,1131^{***}$	4,94	Помітна
	3	$-0,366 \pm 0,1424^*$	2,57	Помірна
	4	$-0,554 \pm 0,1140^{***}$	4,86	Помітна
	5	$-0,660 \pm 0,0928^{***}$	7,11	Помітна
	6	$-0,535 \pm 0,1174^{***}$	4,56	Помітна
	7	$-0,410 \pm 0,1368^{**}$	3,00	Помірна

Примітка: 1 – середньодобовий приріст живої маси, г; 2 – вік досягнення живої маси 100 кг, діб; 3 – товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм; 4 – довжина охолодженої туші, см; 5 – довжина беконної половини охолодженої туші, см; 6 – найбільша (передня) ширина беконної половини охолодженої туші, см; 7 – найменша (задня) ширина беконної половини охолодженої туші, см; * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Розрахунок економічної ефективності результатів досліджень свідчить, що максимальну прибавку додаткової продукції одержано від

молодняку свиней II піддослідної групи (табл. 4). Вона становить +1,30 %, а її вартість дорівнює +119,85 грн/гол.

Таблиця 5. Економічна ефективність результатів досліджень

Група	n	Градації індексу Kh_3 , бала	Середньодобовий приріст живої маси, г	\pm до середньо-популяційного значення	Вартість додаткової продукції, грн. / гол
I	18	+0,027 – +2,781	766,7 \pm 8,45	-1,75	-165,84
II	24	-2,542 – -0,017	790,7 \pm 7,65	+1,30	+119,85

Примітка: * - ціна реалізації молодняку свиней на час проведення експериментальної частини досліджень дорівнювала 89,80 гривень за 1 кг живої маси.

Висновки

Встановлено, що молодняк свиней підконтрольної популяції характеризується достатньо високими показниками відгодівельних та м'ясних якостей, а за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші переважають мінімальні вимоги класу еліта на 6,57, 31,0 і 3,82 % відповідно.

Достовірну різницю між тваринами II ($Kh_3 = -2,542 - -0,017$ бала) і I ($Kh_3 = +0,027 - +2,781$ бала) піддослідних груп встановлено за середньодобовим приростом живої маси (24,0 г; $t_d=2,10$), віком досягнення живої маси 100 кг (5,1 доби; $t_d=3,51$), товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців (1,6 мм; $t_d=2,35$), довжиною охолодженої туші (0,8 см; $t_d=2,16$), довжиною беконної половини охолодженої туші (1,7 см; $t_d=2,17$), найбільшою (передньою) шириною охолодженої туші (1,7 см; $t_d=2,53$) та

найменшою (задньою) шириною охолодженої туші (1,6 см; $t_d=2,35$).

Кількість достовірних коефіцієнтів парної кореляції між індексом В. І. Халака (Kh_3), відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи становить 100 %, що свідчить про високу ефективність його використання в селекційно-племінній роботі з тваринами підконтрольної популяції.

Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней II піддослідної групи (+1,30 %), у яких індекс В. І. Халака (Kh_3) коливається у межах від -2,542 до -0,017 балів.

Критерієм відбору свиноматок та кнурів-плідників категорії «покрашувачі» є відповідність відгодівельних і м'ясних якостей їх потомства класу еліта згідно діючої Інструкції з бонітування свиней, а також значення індексу В. І. Халака (Kh_3) на рівні -2,542 - -0,017 балів.



Подяка. Автори висловлюють офіційну подяку головному технологу СТОВ «Дружба-Казначейка» Дніпропетровської області Шепель Н.

Список використаної літератури

Akimov, O. V. (2015). Otsinka vidhodivnykh yakosteï svyneï z pozytsii optymalnoi vzaiemodii yikh henotypiv ta spetsyfyky seredovyshcha [Assessment of the fattening qualities of pigs from the perspective of the optimal interaction of their genotypes and environmental specificity]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*, 2(2), 87–90 (in Ukrainian).

Hyria, V. M., Metlytska, O. I., Usachova, V. Ye., & Bondarenko, O. M. (2018). Zviazok polimorfizmiv heniv RILN i MC4R z vidhodivnymy yakostiamy svyneï [The relationship between polymorphisms of the PLIN and MC4R genes and the fattening qualities of pigs]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. Serii: Silske hospodarstvo. Tvarynnytstvo*, 1, 101–107 (in Ukrainian).
<https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.18>.

Mykhalko, O. H. (2020). Vidhodivni yakosti svyneï irlandskoho pokhodzhennia za riznoho typu hodivli [Fattening qualities of pigs of Irish origin under different types of feeding]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii "Tvarynnytstvo"*, 3(42), 51–57 (in Ukrainian).
<https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.9>.

Mykhalko, O. H., Povod, M. H., Kokhana, L. D., & Plechko, O. S. (2020). Vidhodivni ta zabiini yakosti svyneï irlandskoho pokhodzhennia za riznoi intensyvnosti rostu na vidhodivli [Fattening and slaughter qualities of pigs of Irish origin at different growth intensities during fattening]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii "Tvarynnytstvo"*, 4, 50–58 (in Ukrainian).
<https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.4.8>.

Óvilo, C., Trakooljul, N., Núñez, Y., Hadlich, F., Murani, E., Ayuso, M., García-Contreras, C., Vázquez-Gómez, M., Rey, A. I., Garcia, F., García-Casco, J. M., López-Bote, C., Isabel, B., González-Bulnes, A., Wimmers, K., & Muñoz, M. (2022). SNP discovery and association study for growth, fatness and meat quality traits in Iberian crossbred pigs. *Scientific Reports*, 12, 16361. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-20817-0>.

Pelykh, V. H., Levchenko, M. V., Ushakova, S. V., Pelykh, N. L., & Vashchenko, P. A. (2023). Compensatory growth and piglets weight variability within the litter as breeding criteria for Ukrainian meat pig breed performance. *Agricultural Science and Practice*, 10(1), 3–11.
<https://doi.org/10.15407/agrisp10.01.003>.

Mykhalko, O., Povod, M., Verbelchuk, T., Shcherbyna, O., Susol, R., Kirovich, N., & Riznychuk, I. (2022). Effect of pre-slaughter weight on morphological composition of pig carcasses. *Open Agriculture*, 7(1), 335–347.
<https://doi.org/10.1515/opag-2022-0096>.

Bankovska, I. B. (2016). Kompleksnyi vplyv faktoriv porody, stati ta zhyvoi masy na pokaznyky

О. за надану практичну допомогу у проведенні експериментальної частини досліджень.

miasnoi produktyvnosti svyneï [The complex influence of breed, sex and live weight factors on pig meat productivity indicators]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii : Tvarynnytstvo*, 7, 36–42 (in Ukrainian).

Krasnoshchok, O. O. (2020). Formuvannia produktyvnosti svyneï v zalezhnosti vid metodiv rozvedennia ta intensyvnosti rostu [Formation of pig productivity depending on breeding methods and growth intensity] (Avtoref. dys. kand. s.-h. nauk). Poltava (in Ukrainian).

Sukhno, T. V. (2024). Otsinka molodniaku svyneï riznykh henotypiv za selektsiinyi indeksamy ta pokaznykamy rostu [Evaluation of young pigs of different genotypes by breeding indices and growth indicators]. *Scientific Progress & Innovations*, 27(1), 95–100 (in Ukrainian).
<https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.16>.

Khalak, V. (2020). Fattening and meat qualities of store pigs of large white breed of different intra-breed differentiation by melanocortin-4 receptor gene (MC4R). *Scientific Horizons*, 23(9), 30–37.
[https://doi.org/10.48077/scihor.23\(9\).2020.30-37](https://doi.org/10.48077/scihor.23(9).2020.30-37).

Voloshchuk, V. M., Hyria, V. M., Khalak, V. I., & Malyk, V. I. (2013). Vidhodivni ta miasni yakosti svyneï riznykh selektsiinykh stad v umovakh stantsii kontrolnoi vidhodivli Instytutu svynarstva i APV NAAN Ukrainy [Fattening and meat qualities of pigs of different breeding herds in the conditions of the control fattening station of the Institute of Pig Breeding and Animal Husbandry of the NAAS of Ukraine]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy*, (4), 146–152 (in Ukrainian).

Berezovskyi, M. D., & Khatko, I. V. (2005). Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakistiю potomstva v umovakh pleminykh zavodiv i pleminykh reproduktoriv. Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi [Methods for assessing boars and sows for the quality of offspring in breeding plants and breeding reproducers]. Poltava, 32–37 (in Ukrainian).

Instruktsiia z bonituvannia svyneï; Instruksiiia z vedennia plemynnoho obliku u svynarstvi [Instructions for pig breeding; Instructions for keeping herd records in pig farming]. (2003). Kyiv: Kyivskiy universytet (in Ukrainian).

Voloshchuk, V. M., Hetia, A. A., & Tsereniuk, O. M. (2017). Vychennia miasnoi produktyvnosti svyneï [Study of pig meat productivity]. U I. I. Ibatulin, & O. M. Zhukorskyi (Red.), *Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi* (s. 124–129). Kyiv: Ahrarna nauka (in Ukrainian).

Khalak, V. I. (2025). Vidhodivni i miasni yakosti molodniaku svyneï: novyi metod kompleksnoi otsinky [Fattening and meat qualities of young pigs: a



new method of comprehensive assessment]. *Biologichni, biotekhnologichni ta henetychni aspekty intensyfikatsii tvarynnytstva : materialy dopovidei vseukr. nauk.-praktychnoi konf. iz mizhnarodnoiu uchastiu* (m. Mykolaiv, 23-24 kvitnia 2025 r.). Mykolaiv : MNAU, 52–55 (in Ukrainian). https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/zbirnyk-tez-23-24-04-25.pdf

Ladyka, V. I., Khmelnychi, L. M., & Povod, M. H. (2023). *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnytstva [Technology of production and processing of livestock products]: pidruchnyk dlia aspirantiv*. Odesa: Oldi+ (in Ukrainian).

Kovalenko, V. P., Khalak, V. I., Nezhlukchenko, T. I., & Papakina, N. S. (2010). *Biometrychni analiz*

minlyvosti oznak silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi [Biometric analysis of variability of traits in farm animals and poultry]. Kherson: Oldi (in Ukrainian).

Petrovska, I. R., Salyha, Yu. T., & Vudmaska, I. V. (2022). *Statystychni metody v biologichnykh doslidzhenniakh: navchalno-metodychni posibnyk [Statistical methods in biological research: a teaching and methodological manual]*. Kyiv: Ahrarna nauka (in Ukrainian).

Sidorova, A. V., Leonova, N. V., Masych, L. A., Skorobagatova, N. V., & Shamyleva, L. L. (2003). *Workshop on the Theory of Statistics*. Donetsk: Donetsk National University.

RESULTS OF THE EVALUATION OF SOWS AND BOARS BY THE FATTENING AND MEAT QUALITIES OF THEIR OFFSPRING

Viktor KHALAK¹, ORCID: 0000-0001-6980-1293. Bohdan HUTYI², ORCID: 0000-0002-5971-8776
Olha STADNYTSKA³, ORCID: 0000-0001-6574-4068. Vasyl PUNDYK³, ORCID: 0000-0002-0544-6680
Olena BEZALTYCHNA⁴, ORCID: 0000-0002-4257-0699. Natalia KIBENKO⁵, ORCID: 0000-0002-9414-6881
Oksana SHEVCHENKO⁵, ORCID: 0000-0002-6747-5487. Vasyl TODORIUK⁶, ORCID: 0000-0002-9902-0524

¹State Enterprise Institute of Grain Crops of the NAAS,

²Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,

³Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

⁴Odessa State Agrarian University

⁵State Biotechnological University

⁶Institute of animal biology of NAAS

The aim of the study was to investigate the fattening and meat qualities of young pigs of the Large White breed, to determine the criteria for selecting sows and boars of the “improver” category based on the age of reaching a live weight of 100 kg, backfat thickness at the level of the 6th–7th thoracic vertebrae, chilled carcass length, and the Kh_3 selection index, as well as to calculate the level of correlation between traits and the economic efficiency of the experimental results.

It was established that the young pigs of the controlled population are characterized by sufficiently high fattening and meat qualities, and in terms of the age of reaching a live weight of 100 kg, backfat thickness at the level of the 6th–7th thoracic vertebrae, and chilled carcass length, they exceeded the minimum requirements of the elite class by 6.57%, 31.0%, and 3.82%, respectively. A significant difference between animals of group II ($Kh_3 = -2.542$ to -0.017 points) and group I ($Kh_3 = +0.027$ to $+2.781$ points) was found for average daily live weight gain (by 24.0 g or 3.06%; $td = 2.10$), age of reaching 100 kg live weight (by 5.1 days or 2.82%; $td = 3.51$), backfat thickness at the level of the 6th–7th thoracic vertebrae (by 1.60 mm or 7.47%; $td = 2.35$), chilled carcass length (by 0.8 cm or 0.82%; $td = 2.16$), length of the bacon half of the chilled carcass (by 1.7 cm or 1.97%; $td = 2.17$), maximum (anterior) carcass width (by 1.7 cm or 4.89%; $td = 2.53$), and minimum (posterior) carcass width (by 1.6 cm or 6.42%; $td = 2.35$).

The number of significant pairwise correlation coefficients between V. I. Khalak’s index (Kh_3), fattening, and meat qualities of young Large White pigs reached 100%, which confirms the efficiency of its use in breeding and selection work with animals of the controlled population. The highest increase in additional production was obtained from young pigs of group II (+1.30%), in which V. I. Khalak’s index (Kh_3) ranged from -2.542 to -0.017 points.

The criterion for selecting sows and boars of the “improver” category is the compliance of the fattening and meat qualities of their offspring with the elite class according to the current Instruction on Pig Appraisal, as well as the value of V. I. Khalak’s index (Kh_3) within the range of -2.542 to -0.017 points.

Keywords: young pigs, breed, selection index, fattening and meat qualities, variability, correlation, value of additional production.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 15.7.2025

Погоджено до друку: 25.8.2025

Опубліковано: 30.9.2025

РОЗВИТОК ТЕЛИЦЬ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ВІД НАРОДЖЕННЯ ДО 9-МІСЯЧНОГО ВІКУ ПРИ РІЗНИХ РІВНЯХ ГОДІВЛІ ТА УМОВАХ УТРИМАННЯМихайло ПОЛУЛІХ¹, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-0381-6502Ольга СТАДНИЦЬКА¹, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0001-6574-4068Василь ФЕДАК¹, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0003-0032-8818Василь ТОДОРЮК², кандидат ветеринарних наук, ORCID: 0000-0002-9902-0524¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. М. Грушевського 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

²Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

e-mail: stadnytskaolha@ukr.net

Показники основних промірів статей тіла теличок контрольної і дослідних груп були майже однакові, що свідчить про те, що ЗЦМ при включенні до основного раціону тварин суміші концентрованих кормів негативно не позначилася на їх рості та розвитку. При аналізі морфологічних показників встановлено, що рівень еритроцитів та ступінь насиченості їх гемоглобіном у теличок всіх груп був у межах фізіологічної норми. За вмістом загального протеїну також істотної різниці між групами не виявлено.

Слід відзначити, що телички контрольної групи у віці 3 місяці переважали аналогів дослідних груп на 3,8 і 5,3 % відповідно, а у 9 місяців жива маса тварин контрольної групи була вищою на 2,6 % порівняно з дослідними групами. Телички як контрольної, так і дослідних груп відповідали стандарту породи. Заміна в їх раціоні незбираного молока на ЗЦМ при компенсації енергії сумішшю концентрованих кормів не позначилась негативно на рості молодняка.

Оскільки тварини більшість часу знаходяться в приміщеннях, для них необхідно створювати середовище з оптимальними параметрами мікроклімату, яке б позитивно впливало на продуктивність і стан їх здоров'я. За допомогою психрометричного гігрометра ВИТ-1 встановлено, що температура повітря у приміщенні, де утримувалися телята за час проведення досліджень (весняний період) становила від 16 до 21°C, а відносна вологість коливалася в межах від 68 до 75 %. За допомогою приладу Дозор-С-М-5 у повітрі тваринницького приміщення виявлено наявність CO₂. Його концентрація в різних частинах приміщення була різною, найбільшою вона була в середній частині і становила 0,18–0,19 %, що не перевищує гранично допустимі норми.

Ключові слова: телички, ріст і розвиток, рівень годівлі, умови утримання, мікроклімат.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

До стратегічних завдань галузі скотарства України належить забезпечення населення молоком, яловичиною та телятиною, що є важливою складовою продовольчої безпеки країни (Babenko O. I., Oleshko V. P., Afanasenko V. Yu., 2016). Важливим елементом у її вирішенні є зниження собівартості продукції та підвищення рентабельності галузі (Vedmedenko O. V., 2023; Vinnychuk D. T., Merezhko P. M., 1991). Цього досягають оптимізацією технологічних рішень та комплектуванням ферм високопродуктивними тваринами за рахунок ефективних систем вирощування та утримання ремонтного молодняка (Pidpala T., Matashniuk Yu., 2020).

Отримання високої молочної продуктивності від первісток в умовах Карпатського регіону повинно супроводжуватись оптимальним вирощуванням ремонтних телиць в усі періоди їх росту (I. Tytarenko et al., 2016; Danets L. M., 2021; Kuziv M. I., Fedorovych Ye. I., 2014). Застосування оптимальних елементів технології годівлі і утримання ремонтних теличок дозволить отримати первісток з високою молочною продуктивністю на рівні 4000–4500 кг молока за I лактацію (Peshuta V. V., 2011).

Дослідження процесів вирощування ремонтних теличок за різних умов утримання і рівня

годовлі та розробка оптимальних технологічних рішень для корекції критичних періодів їх росту з урахуванням мікроклімату в тваринницьких приміщеннях є актуальним завданням (Ibatullin I. I., Kostenko V. I., 2013; Oblyvantsov V. V., 2015).

Матеріали і методи

Дослідження проводилися на ремонтних теличках української чорно-рябої молочної породи у ДПДГ «Радохівське» Львівської області. Дослідили ріст живої маси та лінійний розвиток ремонтних теличок української чорно-рябої молочної породи в постнатальному онтогенезі від народження до 9 міс. віку з урахуванням випоювання заміників цільного молока, рівня годівлі та мікроклімату тваринницьких приміщень (Koropets L. A., 2020; Peshuta V. V., 2011).

Поряд з цим досліджувалися окремі фізіологічні та біохімічні показники крові ремонтних телиць (Vlizlo V. V., 2012).

З метою проведення досліджень було сформовано три групи піддослідних тварин по 10 голів у кожній (табл. 1).

Таблиця 1. Схема досліджу

Група тварин	Кількість голів	Тип годівлі	Спосіб утримання
Контрольна	10	Молоко незбиране	Груповий у клітках (в приміщенні)
I дослідна	10	ЗЦМ-1	
II дослідна	10	ЗЦМ-2	

Піддослідні групи тварин формувалися з урахуванням віку та живої маси. Тварини контрольної групи отримували незбиране молоко, а двох дослідних груп, починаючи з 5 дня від народження до 4-міс. віку включно – заміник цільного молока «Профі-мілк» різного за складом від вітчизняного виробника компанії «O.L.KAR.». Крім цього до раціону піддослідних тварин з метою компенсації нестачі енергії, починаючи з 12 дня було включено суміш концентрованих кормів (цільне зерно). Поряд з цим тварини всіх трьох груп отримували високоякісне сіно. Після 6-міс. віку тварини всіх трьох груп були переведені на основний раціон. Утримання піддослідних теличок було кліткове з вільним доступом (у літній період) на вигульні майданчики.

Результати та обговорення

Найбільш висока енергія росту молодняка проявляється в ранньому віці – від народження до 9 місяців. Тому в даний віковий період організму тварини необхідно дати всі поживні речовини, щоб

Ріст та розвиток молодняка, їх лінійні проміри в постнатальному онтогенезі досліджували за методикою Й. З. Сірацького та ін. (Siratskyi Y. Z., Fedorovych Ye. I., Kadysh V. O., 2005).

Встановлення параметрів мікроклімату в приміщеннях проводилося з урахуванням температури, вологості та рівня виділення шкочочинних газів за допомогою приладу Дозор-С-М-5.

Варіаційно-статистичне опрацювання отриманих результатів досліджень з визначенням середніх величин і стандартних похибок проводилося з використанням критерію Стюдента за допомогою стандартного пакета статистичних програм Microsoft EXCEL.

забезпечити оптимальний рівень інтенсивності росту маси тіла й лінійного розвитку. Маса тіла теличок при народженні була практично однакова і в контрольній групі складала 30,0 кг, а в дослідних відповідно 29,0 і 29,7 кг (табл. 2).

Таблиця 2. Маса тіла та середньодобові прирости теличок чорно-рябої породи ($M \pm m$, $n=10$)

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Жива маса (кг) у віці: новонароджені	30,0±0,81	29,0±1,30	29,7±0,32
1 міс.	54,0±0,90	52,2±1,56	50,8±1,30
2 міс.	74,3±2,50	70,0±4,21	68,8±3,00
3 міс.	94,5±2,21	91,0±4,60	89,7±4,20
6 міс.	176,3±1,98	174,3±1,98	173,3±1,98
9 міс.	245,0±2,49	240,0±2,49	239,0±2,49
Середньодобовий приріст (г) у віці (від - до): 0-1 міс.	787±15,4	759±55,0	693±42,2
1-2 міс.	658±48,6	581±113,0	577±65,6
2-3 міс.	669±36,0	690±26,1	694±48,1
3-6 міс.	889±24,2	905±18,4	908±29,1
6-9 міс.	763±24,0	730±22,8	729±21,3

Слід відзначити, що телички контрольної групи у 3-міс. віці переважали аналогів дослідних груп на 3,8 і 5,3 % відповідно, а у 9 місяців жива маса тварин контрольної групи була вищою на 2,6 % порівняно з дослідними групами але без статистично вірогідної різниці. Телички як контрольної, так і дослідних груп відповідали стандарту породи. Заміна в їх раціоні незбираного молока на ЗЦМ при компенсації енергії сумішшю концентрованих кормів (цільне зерно) негативно не позначилось на рості молодняка.

Аналогічну картину спостерігали і за середньодобовими приростами. Хоча слід

відзначити, що у різні вікові періоди вирощування показники між групами відрізнялися. Так, у 2-міс. віці телички контрольної групи переважали аналогів дослідних груп на 3,2–4,0 %. Однак, у 3-міс. віці тварини дослідних груп переважали аналогів контрольної групи на 3,1–3,7 %. У 9 місяців знову встановлено перевагу тварин контрольної групи над дослідними на 4,3 та 4,5 % відповідно.

Жива маса не в повній мірі характеризує лінійний розвиток худоби, тому в табл. 3 наводимо проміри статей тіла теличок української чорно-рябої молочної породи.

Таблиця 3. Проміри статей тіла теличок української чорно-рябої молочної породи ($M \pm m, n=10$), см

Назва проміру	Вік тварин, міс.		
	3	6	9
контрольна група			
Висота в холці	88,5±0,28	98,2±0,38	105,6±0,41
Глибина грудей	40,3±0,18	45,8±0,19	50,9±0,23
Ширина грудей	21,0±0,13	25,3±0,14	29,5±0,15
Обхват грудей за лопатками	101,3±0,37	121,5±0,39	143,4±0,46
Коса довжина тулубу	92,1±0,33	107,5±0,44	120,8±0,45
Коса довжина заду	29,8±0,16	34,0±0,15	37,5±0,19
Ширина в маклаках	23,3±0,15	27,9±0,20	32,2±0,19
Обхват п'ястка	12,4±0,04	13,7±0,04	14,8±0,05
I дослідна група			
Висота в холці	87,5±0,25	97,2±0,22	103,5±0,44
Глибина грудей	39,3±0,17	44,7±0,17	50,0±0,13
Ширина грудей	21,0±0,13	24,2±0,11	29,5±0,15
Обхват грудей за лопатками	100,0±0,27	120,4±0,28	139,4±0,33
Коса довжина тулубу	91,1±0,22	106,5±0,33	116,7±0,44
Коса довжина заду	28,7±0,13	33,0±0,14	36,5±0,12
Ширина в маклаках	22,3±0,11	26,3±0,19	31,2±0,17
Обхват п'ястка	12,3±0,03	13,0±0,03	14,2±0,04
II дослідна група			
Висота в холці	87,4±0,18	96,2±0,18	103,6±0,11
Глибина грудей	40,0±0,14	45,2±0,14	50,4±0,21
Ширина грудей	20,5±0,11	25,0±0,11	29,0±0,12
Обхват грудей за лопатками	100,2±0,23	120,4±0,19	140,0±0,38
Коса довжина тулубу	91,3±0,22	107,0±0,33	117,0±0,44
Коса довжина заду	29,2±0,14	33,7±0,11	37,0±0,12
Ширина в маклаках	23,0±0,11	27,4±0,21	32,0±0,15
Обхват п'ястка	12,0±0,04	13,3±0,03	14,4±0,03

Показники основних промірів статей тіла теличок контрольної і дослідних груп були майже однакові, що свідчить про те, що ЗЦМ при включенні до основного раціону тварин суміші концентрованих кормів (цільне зерно) негативно не позначилося на їх рості та розвитку.

Проте варто відзначити, що за висотою у холці, обхватом грудей за лопаткою та косою довжиною тулуба тварини контрольної групи у 9-міс. віці переважали аналогів із дослідних на 2,0; 2,8 та 3,5 % відповідно. Всі тварини як контрольної так і дослідних груп переважали стандарт породи на 4–6 %.

Показники основних індексів будови тіла свідчать про те, що телички як контрольної, так і дослідних груп розвивались пропорційно і перевищували стандарт породи на 3–5 % (табл. 4). Телички піддослідних груп мали заводську кондицію.

Також було досліджено біохімічні показники крові в теличок української чорно-рябої молочної породи у 9-міс. віці (табл. 5).

При аналізі морфологічних показників встановлено, що рівень еритроцитів та ступінь насиченості їх гемоглобіном у теличок всіх груп був у межах фізіологічної норми. За вмістом загального

білка також істотної різниці між групами не виявлено.

Активність амінотрансфераз (АСТ і АЛТ) в сироватці крові була дещо вищою у тварин контрольної групи порівняно з дослідними, однак без вірогідної різниці. Фактично біохімічні показники крові піддослідних тварин були практично на одному рівні, що може свідчити про те, що ЗЦМ негативно не вплинули на фізіологічні процеси в організмі дослідних тварин.

Оскільки тварини більшу кількість часу знаходяться в приміщеннях, тому для них необхідно створювати середовище з оптимальними параметрами мікроклімату, яке б позитивно впливало на продуктивність і стан їх здоров'я.

За допомогою психометричного гігрометра ВИТ-1 встановлено, що температура повітря у приміщенні, де утримувалися телята за час проведення досліджень (весняний період) становила від 16 до 21°C, а відносна вологість коливалася в межах від 68 до 75 %.

За допомогою приладу Дозор-С-М-5 у повітрі тваринницького приміщення виявлено наявність CO₂. Його концентрація в різних частинах приміщення була різною, найбільшою вона була в середній частині і становила 0,18–0,19 %, що не перевищує гранично допустимі норми.

Таблиця 4. Індекси будови тіла теличок української чорно-рябої молочної породи ($M \pm m$, $n=10$), %

Індекси будови тіла	Вік тварин, місяців		
	3	6	9
контрольна група			
Довгоногості	54,4±0,16	53,3±0,11	51,8±0,11
Розтягнутості	104,1±0,35	109,5±0,24	114,4±0,18
Масивності	114,5±0,37	123,7±0,25	134,2±0,31
Збитості	110,1±0,31	113,1±0,29	118,7±0,29
Грудний	51,9±0,22	55,2±0,21	57,9±0,19
Тазогрудний	90,2±0,51	90,9±0,48	91,5±0,37
Костистості	14,1±0,05	14,0±0,04	14,0±0,04
I дослідна група			
Довгоногості	54,0±0,15	53,0±0,10	51,0±0,09
Розтягнутості	104,0±0,32	109,0±0,21	112,0±0,15
Масивності	114,0±0,24	123,0±0,20	134,0±0,21
Збитості	109,5±0,22	113,0±0,20	119,0±0,19
Грудний	51,2±0,21	55,0±0,19	57,4±0,16
Тазогрудний	90,0±0,41	90,4±0,28	91,0±0,27
Костистості	14,0±0,03	13,9±0,03	13,7±0,03
II дослідна група			
Довгоногості	54,0±0,13	53,0±0,10	51,0 ±0,10
Розтягнутості	104,0±0,22	109,0±0,21	112,2±0,17
Масивності	114,9±0,22	123,5±0,22	134,0±0,21
Збитості	110,0±0,21	113,1±0,29	119,0±0,19
Грудний	51,5±0,19	55,0±0,20	57,2±0,14
Тазогрудний	90,0±0,31	90,4±0,40	91,0±0,17
Костистості	13,9±0,05	14,0±0,03	14,1±0,02

Таблиця 5. Біохімічні показники крові телиць української чорно-рябої молочної породи у 9-міс. віці ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група		
	Контрольна	I дослідна	II дослідна
Кількість еритроцитів, 10^{12} л	7,14±0,09	7,15±0,07	7,12±0,08
Вміст гемоглобіну, г ³ /л	120,19±1,24	120,8±1,14	120,08±1,14
Вміст загального протеїну в сироватці крові, г/л	73,54±1,42	73,44±1,33	73,44±1,41
Активність АСТ в сироватці крові, од/л ⁻³	34,65±1,24	32,44±1,23	31,33±1,14
Активність АЛТ в сироватці крові, од/л ⁻³	22,36±1,25	21,11±1,15	21,16±1,15

Висновки

За ростом маси тіла телички контрольної групи у 3 місячному віці переважали аналогів дослідних груп на 3,8 і 5,3 % відповідно, а у 9-міс. віці – на 2,6 %. Середньодобові прирости у 2-міс. теличок контрольної групи були вищими щодо аналогів дослідних груп на 3,2–4,0 %, у 9 місячному – на 4,3–4,5 % відповідно. За висотою у холці,

обхватом грудей за лопатками та косою довжиною тулуба тварини контрольної групи у 9-міс. віці переважали дослідних ровесниць на 2,0; 2,8 та 3,5 % відповідно. Фізіологічні показники крові телиць контрольної і дослідних груп були в межах фізіологічної норми.

Список використаної літератури

Babenco O. I., Oleshko V. P., Afanasenko V. Yu. Predicted genetic progress in dairy cattle populations using various animal assessment and selection techniques. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2016. Issue 51. S. 27–34.

Vedmedenko O. V. Research on milk productivity of cows depending on the distribution classes by live weight of young animals. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika. Seriya*

«*Silskohospodarski nauky*». 2023. Issue 1 (38). P. 15–19. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.2>.

Vinnychuk D. T., Merezhko P. M. Ways to create a highly productive dairy herd. Kyiv : Urozhai, 1991. 237 p.

The influence of heifer rearing intensity on their reproductive ability and milk production / I. Tytarenko et al. *Naukovo-tekhnichnyi biuletyn Naukovo-doslidnoho tsentru biobezpeky ta ekolohichnoho*

kontroliu resursiv ahropromyslovoho kompleksu. 2016. Vol. 4. No. 1. P. 260–266.

Danets L. M. The influence of the intensity of rearing repair heifers on the milk productivity of cows of domestic breeds : author's abstract of the dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences: 06.02.01. Kharkiv, 2021. 24 p.

Handbook on complete feeding of farm animals / za red. I. I. Ibatullina i O. M. Zhukorskoho. Kharkiv, 2016. 300 p.

Zolotarov A. P. Productivity and quality of milk of cows for different technologies of their maintenance and feeding : author's abstract of dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences: 06.02.04. Kharkiv, 2021. 24 p.

Ibatullin I. I., Kostenko V. I. Norms, indicative rations and practical advice on feeding cattle : manual. Zhytomyr, 2013. 516 p.

Ibatullin I. I., Melnychuk D. O., Bohdanov H. O. Feeding of farm animals. Vinnytsia, 2007. 616 p.

Koropets L. A. Justification of the system of raising and using cattle: author's abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences: 06.02.04. Kyiv, 2020. 39 p.

Kuziv M. I., Fedorovych Ye. I. Dependence of milk productivity of Ukrainian black-and-white dairy cows on live weight during their rearing period. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Tvarynyystvo*. Sumy, 2014. Issue. 2/2 (25). P. 68–72.

Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine : a guide / V. V. Vlizlo et al. ; za red. V. V. Vlizla. Lviv, 2012. 759 p.

Oblyvantsov V. V. The influence of the age of first calving on the productive and reproductive qualities of cows of the Sumy intrabreed type of the Ukrainian black-and-white dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. 2015. Issue. 6 (28). P. 46–51.

Obtaining and raising replacement young stock in dairy cattle breeding : collective monograph / I. P. Chumachenko et al. K., 2016. 163 p.

Peshuta V. V. Relationship between breeding level and milk productivity of primiparous cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. Kyiv, 2011. Issue 45. P. 192–198.

Pidpala T., Matashniuk Yu. Evaluation of high-yielding cows according to breeding and genetic parameters. *Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho. Seriya «Silskohospodarski nauky»*. 2020. Vol. 22. No. 93. P. 22–28.

Polupan Yu. P. Prospects for breed improvement in dairy cattle breeding. *Ahrobiznes sohodni*. 2012. No. 20 (243). P. 98–103.

Provatorov H. V., Provatorova V. O. Feeding of farm animals. Sumy, 2004. 509 p.

Siratskyi Y. Z., Fedorovych Ye. I., Kadysh V. O. Methods of assessing the reproductive capacity of livestock. *Metodyky naukovykh doslidzhen' iz selektsiyi, henetyky ta biotekhnolohiyi u tvarynyystvi*. Kyiv, 2005. P. 175–178.

DEVELOPMENT OF BLACK-MOTLEY HEIFERS FROM BIRTH TO 9 MONTHS OF AGE BY DIFFERENT FEEDING LEVELS AND HOUSING CONDITIONS

Mykhailo POLULIKH¹, ORCID: 0000-0002-0381-6502. Olha STADNYTSKA¹, ORCID: 0000-0001-6574-4068
Vasyl FEDAK¹, ORCID: 0000-0003-0032-8818. Vasyl TODORIUK², ORCID: 0000-0002-9902-0524

¹Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

²Institute of animal biology of NAAS

The indicators of the main body measurements of heifers in the control and experimental groups were almost the same, indicating that the inclusion of WMR into the main diet of the animals did not negatively affect their growth and development. An analysis of the morphological indicators showed that the level of erythrocytes and the degree of their hemoglobin saturation in heifers of all groups were within the physiological norm. There was also no significant difference in total protein content between the groups.

It should be noted that the heifers in the control group surpassed those of the experimental groups by 3.8% and 5.3% respectively at 3 months of age, while at 9 months, the live weight of the animals in the control group was 2.6% higher compared to the experimental groups. Heifers from both the control and experimental groups met the breed standard. The replacement of whole milk with WMR in their diet while compensating for energy with a mixture of concentrated feeds did not negatively affect the growth of the young animals.

Since animals spend a greater amount of time indoors, it is necessary to create an environment with optimal microclimate parameters that positively influences their productivity and health status. Using a psychrometric hygrometer VIT-1, it was found that the air temperature in the room where the calves were kept during the study period (spring) ranged from 16 to 21°C, while the relative humidity fluctuated between 68 to 75%. Using the Dozor-S-M-5 device, the presence of CO₂ was detected in the air of the livestock building. Its concentration in different parts of the room varied, being highest in the middle section at 0.18–0.19%, which does not exceed the maximum allowable standards.

Keywords: heifers, growth and development, feeding level, housing conditions, microclimate.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 5.5.2025

Погоджено до друку: 18.6.2025

Опубліковано: 30.9.2025

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ У ЗВ'ЯЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗЕРНОСІНАЖІВ З РІЗНИХ КУЛЬТУР

Ірина ПРОСКУРА, аспірантка, ORCID: 0009-0002-1593-0449
Інститут тваринництва НААН, вул. Тваринників 1-а, м. Харків, 61026, Україна
e-mail: ddvserg19@gmail.com

У статті наведено результати досліджень показників молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи при заміні у складі їх раціонів зерносінажу з вико-вівсяної сумішки на зерносінаж з озимого тритикале. Корови контрольної групи одержували раціон, який містив у своєму складі однакову кількість (за поживністю) кукурудзяного силосу та зерносінажу з вико-вівсяної сумішки. У раціонах тварин дослідної групи, 100 % цього зерносінажу заміняли зерносінажем з озимого тритикале. Встановлено, що заготівля зерносінажів з озимого тритикале та вико-вівсяної сумішки, дала можливість отримати корми які містили у своєму складі 34,1 та 36,1 г сирого протеїну, переважаючи за цим показником кукурудзяний силос, відповідно на 13,9 та 15,9 г або на 68,8 % та 78,7 %. Заміна у складі кормосумішки вико-вівсяного зерносінажу на зерносінаж з озимого тритикале, за незначного зменшення вмісту сирого протеїну та сирі клітковини, сприяла підвищенню вмісту протеїну нездатного до розщеплення на 32 г, крохмалю на 69 г, цукру на 50 г та жиру на 19 г. За період досліду середньодобовий надій тварин контрольної та дослідної груп складав 24,4 л молока з вмістом жиру 3,73 % та білка 2,86 % і 24,3 л, 3,70 % та 2,97 %. Згодовування зерносінажу з озимого тритикале спричинило деяке зниження (на 0,03 %) жирномолочності, проте мало позитивний вплив на показник вмісту білка у молоці, який у тварин дослідної групи був вищим на 0,11 %. Розбіжність за масовими частками лактози, сухої речовини і масової частки сухого знежиреного молочного залишку в молоці між тваринами контрольної та дослідних груп становила: відповідно 0,05 %, 0,1 % і 0,13 % на користь тварин дослідної групи.

Ключові слова: корови, молочна продуктивність, якість молока, технологія годівлі, зерносінаж, озиме тритикале.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

Традиційною культурою для використання при інтенсивній технології виробництва кормів вважається кукурудза. Але в останні роки внаслідок глобального потепління спостерігається вкрай нестабільна врожайність як кукурудзи, так і з інших традиційних культур, що негативно впливає на виробництво з них силосу (Pomitung et al., 2018; Thornton et al., 2009). Ці зміни вказують на те, що для адаптації галузі кормовиробництва до кліматичних змін доцільно реалізувати комплекс прийомів, одним з яких є збільшення посівних площ багаторічних, озимих або більш посухостійких культур. Тому для збільшення обсягів виробництва та зниження собівартості продукції тваринництва необхідно застосовувати для кожної природно-кліматичної зони найбільш врожайні та адаптивні культури та технології заготівлі із них кормів, здатні забезпечити на 20-30 % більше збір поживних речовин, порівняно з традиційними кормовими культурами (Shchipak, 2019).

Дослідженнями доведено, що дрібнозернові злакові культури мають перевагу при використанні їх в якості сировини для заготівлі консервованих кормів через більшу посухостійкість, внаслідок меншої тривалості їх циклу вирощування (Salgado et al., 2013; Celis-Alvarez et al., 2016; Aída Gómez-Miranda et al., 2020).

В ІТ НААН були визначені пріоритетні кормові культури та їх сумішки, на основі яких можна створити маловитратну кормову базу стосовно сталої однотипної годівлі корів в умовах

Лісостепу України, використання яких здатне забезпечити збільшення виробництва тваринницької продукції за раціонального використання земельних ресурсів та економії енергії і коштів (Gnoevyi, 2006; Gnoevyi et al., 2007).

Однією з таких культур є озиме тритикале, гібрид озимої пшениці та жита, який вдало поєднує високу продуктивність пшениці та екологічну пластичність до абіотичних факторів жита, яке здатне забезпечити сталі врожаї навіть у посушливі роки і дає можливість отримати якісну сировину для заготівлі зерносінажу, яка за вмістом окремих поживних речовин маже не поступається, а за деякими навіть перевищує традиційні зернофуражні культури та їх сумішки (Baron et al., 2015; Harper et al., 2017).

Воно відзначається високим потенціалом врожайності зерна та зеленої маси, підвищеною адаптивністю до умов вирощування, зокрема зимостійкістю, посухостійкістю та невибагливістю до ґрунтів. Крім того, культура стійка до грибних захворювань, містить більше білка та лізину в зерні, а також багата на поживні речовини в зеленій масі. Ці характеристики значно розширюють географію вирощування культури, що дає можливість активно впроваджувати тритикале в регіонах, непридатних для інших зернофуражних культур, що дає можливість розглядати його як перспективну культуру для використання в годівлі великої рогатої худоби (Habtamu et al., 2018; Randhawa et al., 2019).

Але до цього часу не остаточно визначено вплив і доцільність уведення до раціону корів такого зерно сінажу, як невикористаного резерву створення сталого кормової бази для годівлі високопродуктивної молочної худоби, що й обумовлює актуальність досліджень.

Матеріали і методи

Дослідження проводили в умовах ДП ДГ ІТ НААН «Гонтарівка» Чугуївського р-ну Харківської області. Лабораторні дослідження кормів, які входили до складу раціонів піддослідних тварин, виконували у відділі оцінки і моніторингу якості тваринницької продукції та кормів, згідно з вимогами ДСТУ та загальноприйнятих у зоотехнії методик. Енергетичну поживність кормів розраховували згідно діючих стандартів та методик DSTU ISO 8066:2015 (2015).

Для проведення науково-господарського дослідження за методом пар-аналогів сформувавши дві групи високопродуктивних корів української молочної чорно-рябої породи другої та третьої лактацій з середньодобовим надоем 31 л молока, по 9 голів у кожній. Корови першої (контрольної) групи одержували раціон, який містив у своєму складі однакову кількість (за поживністю) кукурудзяного силосу та зерносінажу з вико-вівсяної сумішки. У раціонах тварин другої (дослідної) групи, 100 % вищезазначеного зерносінажу заміняли зерносінажем, виготовленим із зеленої маси озимого тритикале. Утримання тварин – прив'язне, годівля тварин – двічі на добу, доступ тварин до води –

Результати та обговорення

У рамках проведених досліджень, як фон реалізації основної мети роботи, провели визначення хімічного складу, поживної цінності,

вільний. Аналогів добирали за віком, статтю, породою, фізіологічним станом та індивідуальним добовим надоем молока. Динаміку зміни молочної продуктивності корів визначали на 35, 65, 90, 120 і 154 добу досліду, визначали, як окремо по кожній тварині, так і в середньому по групі (Ibatullin et al., 2017). Коригування раціонів здійснювали після кожного контрольного доїння тварин. Раціони балансували відповідно до деталізованих норм годівлі (Vogdanov et al., 2012), (Kandyba et al., 2012).

Облік молочної продуктивності здійснювали за результатами індивідуальних щомісячних контрольних доїнь корів із подальшим розрахунком за кожен місяць. У середніх зразках молока щомісячно досліджували масові частки, (%): жиру, білка, лактози, сухої речовини, сухого знежиреного залишку а також визначали точку замерзання та енергетичну поживність молока за ДСТУ 8396:2015 «Молоко коров'яче».

Біометричну обробку отриманого цифрового матеріалу проводили методом варіаційної статистики, враховуючи критерій Стьюдента за методикою М. О. Плохінського (Ibatullin et al., 2017). Для оцінювання достовірності отриманих результатів – середніх арифметичних величин (M), похибки середньої арифметичної ($\pm m$) та вірогідності різниці між досліджуваними середньоарифметичними величинами (P) – використовували стандартну комп'ютерну математично-статистичну програму «Microsoft Excel». Зміни між групами вважали вірогідними за $p \leq 0,05$.

вмісту та співвідношення органічних кислот у зерно сінажах та силосі, які згодовували тваринам, дані по які наведено у табл. 1 та 2.

Таблиця 1. Вміст та співвідношення органічних кислот у кормах

Корми	рН	Титрована кислотність, мл	Молочна кислота, %	Оцтова кислота, %		Загалом кислот, %	Співвідношення кислот, %	
				вільна	зв'язана		молочної	оцтової
Кукурудзяний силос	3,61	28,19	0,92	1,07	0,02	2,01	45,77	54,23
Вико-вівсяний зерносінаж	4,26	16,40	0,91	0,36	0,10	1,37	66,42	33,58
Зерносінаж з тритикале	4,43	14,76	0,88	0,41	0,05	1,34	65,67	34,33

Аналіз одержаних результатів свідчить про відсутність відмінностей за показниками якості зерносінажу з тритикале порівняно з вико-вівсяним зерносінажем, зокрема, в обох переважала молочна кислота, на частку якої приходилося 2/3 від загальної кількості кислот. Слід відзначити, що кукурудзяний силос мав майже у два рази більше показник титруємої кислотності і містив значно більшу кількість оцтової кислоти, порівняно із обома зерносінажами. Масляна кислота була відсутня (табл. 1).

Аналіз даних хімічного складу зерносінажів з озимого тритикале та вико-вівсяної сумішки,

порівняно з кукурудзяним силосом, свідчить, що їх застосування дає змогу одержувати високоякісні консервовані корми, які містять у своєму складі 34,1 та 36,1 г сирого протеїну, переважаючи за цим показником кукурудзяний силос, відповідно на 13,9 та 15,9 г або на 68,8 % та 78,7 %. При цьому слід зазначити, що за вмістом нерозщеплюваного протеїну зерносінаж з тритикале мав перевагу над зерносінажем з вико-вівсяної сумішки, так і кукурудзяним силосом, відповідно на 36,8 та 147,9 %. Слід зазначити, що заготівля зерносінажів з озимого тритикале та вико-вівсяної сумішки дало змогу одержати корм з більшим вмістом, порівняно

з кукурудзяним силосом, жиру на 72,1 % та 50,0 % та цукру (табл. 2). Вищезазначені відмінності у хімічному складі спричинили збільшення поживної цінності зерносінажів, приготовлених із зеленої

маси озимого тритикале та вико-вівсяної сумішки, порівняно з кукурудзяним силосом, відповідно на 0,56 та 0,60 МДж або на 18,3 та 19,6 %.

Таблиця 2. Хімічний склад зерносінажів та силосу (на натуральну вологу)

Показники, одиниця виміру	Зерносінаж з вико-вівсяної сумішки	Зерносінаж з тритикале	Силос кукурудзяний
Суша речовина, %	37,50	37,13	29,97
Сира зола, %	2,76	3,31	1,50
Сирий жир, %	1,29	1,48	0,86
Сирий протеїн, %	3,61	3,41	2,02
Протеїн, здатний до розщеплення, г	2,74	2,22	1,54
Протеїн, нездатний до розщеплення, г	0,87	1,19	0,48
Перетравний протеїн, %	2,38	2,32	1,13
Сира клітковина, %	9,43	9,07	5,59
Нейтрально-детергентна клітковина, % СР	22,1	23,6	22,8
Кислотно-детергентна клітковина, % СР	16,1	14,8	9,3
Крохмаль, %	1,11	1,80	2,21
Цукор, %	3,2	3,7	0,36
Кальцій, %	0,200	0,237	0,118
Фосфор, %	0,118	0,111	0,094
Доступна для обміну енергія, МДж	3,66	3,62	3,06

У попередньому досліді було встановлено, що заміна у раціонах дійних корів з добовим надоем 21 л, 50 % кукурудзяного силосу (за поживністю) на зерносінаж приготовлений з вико-вівсяної сумішки або одновидових посівів озимого тритикале сприяла підвищенню їх середньодобових надоев, відповідно, на 2,1 та 2,2 кг або 12,4 та 13,1 %. В обох випадках різниця мала тенденцію до вірогідності $p \leq 0,1$. При цьому спостерігалось незначне підвищення жирномолочності у тварин, раціон яких містив у своєму складі зерносінаж.

Враховуючи результати цього досліді, і той факт, що для проведення другого досліді були

відібрані високопродуктивні тварини з добовим надоем більше 30 л молока, у схемі відсутня група корів, раціон яких не містить зерносінажу, і тому, за контроль була взята група, раціон якої містив у своєму складі однакову кількість (за поживністю) кукурудзяного силосу та зерносінажу з вико-вівсяної сумішки. Щодо годівлі піддослідних тварин, то раціон тварин контрольної групи в середньому за період досліді містив 12,0 кг силосу кукурудзяного; 10,0 кг – зерносінажу вико-вівсяного; 5,0 – сінажу люцерни, 5,0 кг – люцернового сіна; 7,0 кг – комбікорму (табл. 3).

Таблиця 3. Раціони тварин упродовж досліді, кг

Корми	Місяці досліді				
	перший	другий	третій	четвертий	п'ятий
Сіно люцерни	5	5	5	5	5
Сінаж люцерни	6	5	5	5	4
Силос кукурудзяний	12	12	12	12	12
Зерносінаж	10	10	10	10	10
Концентровані корми	9	8	7	6	5

Що стосується раціонів піддослідних тварин свідчить, то за вмістом основних поживних речовин, вони цілком задовольняли їх добову потребу, оскільки їх надходження з кормами відповідало рекомендованим нормам, за виключенням вмісту сирого протеїну на 4й і 5й місяць досліді та цукру, кількість яких була дещо нижча за норму. Але ця різниця була незначною. Щодо відмінностей між групами, то використання у складі раціонів тварин зерносінажу з озимого тритикале не мало суттєвого впливу на зміну концентрації енергії у сухій речовині раціонів тварин різних груп в середньому

за період досліді. Встановлено, що заміна у складі кормосумішки тварин дослідної групи вико-вівсяного зерносінажу на зерносінаж з озимого тритикале, за незначного зменшення вмісту сирого протеїну та сирого клітковини, сприяла підвищенню вмісту протеїну нездатного до розщеплення на 32 г або 4,2 %, крохмалю на 69 г або на 2,2 %, цукру на 50 г або 5,3 % та жиру на 19 г або 3,1 %.

Використання у складі раціонів тварин зерносінажу з озимого тритикале замість зерносінажу з вико-вівсяної сумішки не мало суттєвого впливу на зміну концентрації енергії в



сухій речовині раціонів, і становило, в середньому за період дослідів, відповідно, 10,70 МДж, з коливаннями за місяцями дослідів 10,86 - 10,51 МДж/ кг СР, що було дещо нижче за норму. Але ця різниця була не суттєвою, і становила в середньому за період дослідів лише 1,3 %.

Що стосується вмісту сирової клітковини в сухій речовині раціонів, то використання зерносінажу з озимого тритикале замість зерносінажу з вико-вівсяної сумішки не мало

суттєвого впливу на зміну цього показника, який, в середньому за період дослідів, становив, відповідно, 189,1 г і 187,7 г/ кг СР, або менше на 0,8 %, з коливаннями за місяцями дослідів 178,5 – 202,4 і 177,1 – 200,8 г/ кг СР. Слід зазначити що за період дослідів значення цього показника в усіх групах було в межах норми.

Про зв'язок між кількісними та якісними показниками молочної продуктивності дає уяву таблиця 4.

Таблиця 4. Молочна продуктивність корів, (M±m)

Показник	Групи тварин	
	I група (контрольна)	II група (дослідна)
Кількість тварин, голів	9	9
Надій молока за період дослідів, кг	3759±197,3	3748±113,4
Середньодобовий надій молока, кг	24,4±1,28	24,3±0,74
Надій молока у перерахунку на базисну жирність (3,4 %), кг	4124 ± 197,3	4079 ± 113,4
Кількість молочного жиру, кг	140,2±7,98	138,4±5,66
білка, кг	107,6±5,98	111,4±4,58
Співвідношення білок : жир	0,77:1	0,80:1

Аналіз даних таблиці 4 свідчить, що заміна у складі кормових сумішок корів зерносінажу з вико-вівсяної сумішки на зерносінаж з озимого тритикале, не мала негативного впливу на рівень їх середньодобових надоїв. Так, від тварин контрольної групи (в середньому на 1 голову) за період дослідів, одержано молока на 11 кг або 0,3 % більше, ніж від тварин контрольної групи. За переведення рівня надоїв молока на базисну жирність тварини контрольної групи переважали за цим показником над тваринами дослідної групи на 45 кг або 1,1 %. При цьому слід зазначити, що завдяки більшому вмісту білка у молоці тварин дослідної групи на 0,11 %, згодовування зерносінажу з озимого тритикале мало позитивний вплив на показник кількості молочного білка отриманого з молоком. Так тварини дослідної групи мали перевагу за цим показником на 3,8 кг або на 3,5 %. Щодо співвідношення масової частки білка до жиру в молоці корів усіх груп, то значної різниці за цим показником не встановлено. Так, на одну частину жиру припадало в середньому близько 0,77 – 0,80 частин білка.

Що стосується якісних показників молока то отримані дані свідчать про відсутність значних відмінностей за хімічним складом та фізико-хімічними властивостями молока між тваринами різних груп. При цьому слід зазначити, що згодовування зерносінажу з озимого тритикале спричинило деяке зниження (на 0,03 %) жирномолочності, проте мало позитивний вплив на показник вмісту білка у молоці, який у тварин дослідної групи був вищим на 0,11 %. В той же час, розбіжність за масовими частками лактози і сухої

речовини в молоці між тваринами контрольної та дослідних груп становила: відповідно 0,05 % і 0,1 % на користь тварин дослідної групи. У молоці тварин цієї групи мав місце й більший на 0,13 % рівень масової частки сухого знежиреного молочного залишку. Варто зазначити, що за лабораторної оцінки якості молока в корів усіх груп відмічено однакову закономірність, за якої можна стверджувати про його відповідність вимогам ДСТУ 7671:2014 і ДСТУ 6082:2009, оскільки точка замерзання, як маркерний критерій натуральності за фальсифікації його водою, був практично незмінним і не виходив за межі допустимих норм та становив мінус 0,550 – мінус 0,551 °С (табл. 5).

Проведення щомісячних контрольних доїнь та лабораторних досліджень молока також дало змогу вивчити динаміку його кількісних та якісних показників упродовж дослідів. Аналіз отриманих свідчить про те, що в межах міжгрупових відмінностей корів спостерігалась чітка закономірність формування місячних надоїв молока упродовж загального періоду дослідів.

Аналіз цих також свідчить, що у тварин як контрольної, так і дослідної групи найвищий середньодобовий надій спостерігали в перший місяць дослідів, що відповідало другому місяцю лактації.

При цьому встановлено, що згодовування зерносінажу з озимого тритикале замість зерносінажу з вико-вівсяної сумішки сприяло підвищенню середньодобових надоїв в перший місяць дослідів на 0,7 л або на 2,4 %.

Таблиця 5. Поживна цінність та фізико-хімічні властивості молока корів різних груп, (M±m)

Показники	Групи тварин	
	I (контрольна)	II (дослідна)
Масова частка в молоці, %		
жиру	3,73±0,104	3,70±0,085
білка	2,86±0,073	2,97±0,049
лактози	4,87±0,061	4,92±0,021
сухої речовини	12,42±0,167	12,52±0,099
СЗМЗ	8,71±0,111	8,84±0,057
жир : білок	1,32:1	1,25:1
Точка замерзання, °C	-0,550±0,0048	-0,551±0,0023
Енергетична цінність молока, МДж	2696	2707
Співвідношення: жир : СЗМЗ	0,429:1	0,419:1
білок : СЗМЗ	0,329:1	0,336:1

Після досягнення піку лактації, починаючи з другого місяця дослідів, відбулося зниження надойв молока, при цьому спостерігалось деяке зменшення розбіжності між групами.

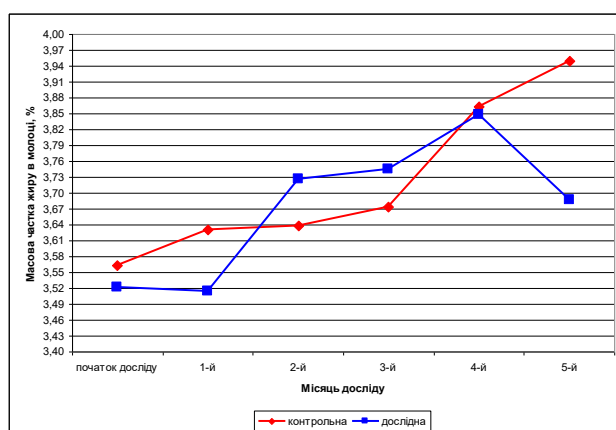
Починаючи з третього місяця дослідів спостерігалась деяка перевага за рівнем середньодобових надойв у тварин контрольної

групи, проте ця різниця була незначною і коливалася в межах від 1,1 % до 2,4 %. Мінімальний надій молока у тварин обох груп спостерігали в останній місяць дослідів, що було зумовлено фізіологічним станом тварин відповідно до природного її перебігу (табл. 6).

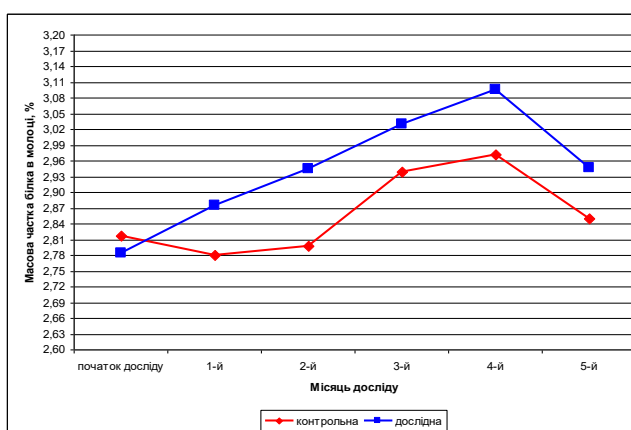
Таблиця 6. Середньодобовий надій корів упродовж дослідів, л (M±m)

Місяць дослідів	Групи тварин	
	I (контрольна)	II (дослідна)
Перший	29,2±1,21	29,9±0,88
Другий	26,9±1,54	26,8±2,05
Третій	26,5±1,90	26,2±0,82
Четвертий	21,6±1,84	21,1±0,98
П'ятий	17,7±1,15	17,4±0,70
В середньому за дослід	24,4±1,28	24,3±0,74

Динаміку формування масової частки жиру та білка в молоці корів різних груп представлено на рис. 1 та 2.


Рисунок 1. Динаміка змін масової частки жиру в молоці корів впродовж дослідів

Аналіз графічного запису свідчить про те, що характер змін приросту масової частки жиру в молоці корів контрольної та дослідної груп упродовж лактації мав однакову спрямованість.


Рисунок 2. Динаміка змін масової частки білка в молоці корів впродовж дослідів

Однак, цей процес у різних групах різнився за своєю активністю. Зокрема зауважимо, що зниження середньомісячних надойв молока в усіх групах тварин, починаючи з другого місяця дослідів,



супроводжувалося відповідним збільшенням у ньому масової частки жиру. Виключення становив 5-й місяць лактації в дослідній групі. Встановлено, що максимальний рівень жирномолочності спостерігався в контрольній групі на п'ятому місяці дослідження, дослідній – на четвертому. При цьому різниця за масовою часткою жиру в молоці між максимальним і мінімальним його вмістом упродовж дослідження корів контрольної групи становила 0,39 %, дослідної – 0,34 % і варіювала в межах: в контрольній групі від 3,56 % до 3,95 %, переважаючи базисний рівень норми – на 0,16 % і 0,55 %, в другій - від 3,51 % до 3,85 %, переважаючи базисний рівень норми – на 0,11 % і 0,45 %.

Що стосується динаміки вмісту білка то встановлено, що упродовж всього періоду дослідження найвищий його вміст був у молоці корів дослідної групи. Водночас, найменшу масову частку білка в молоці корів обох груп було зафіксовано в перші два

Висновки

Встановлено, що найвищу врожайність за високих Експериментально обґрунтовано можливість та доцільність використання зерносінажу з озимого тритикале в раціонах годівлі високопродуктивних корів. Встановлено, що повна заміна у раціонах молочної худоби зерносінажу з вико-вівсяної сумішки на зерносінаж з озимого

Список використаної літератури

Aída Gómez-Miranda, Julieta Gertrudis Estrada-Flores, Ernesto Morales-Almaraz, Felipe López-González, Gonzalo Flores-Calvete, and Carlos Manuel Arriaga-Jordán (2020) Barley or black oat silages in feeding strategies for small-scale dairy systems in the highlands of Mexico Canadian Journal of Animal Science p. 221 – 227. <https://doi.org/10.1139/cjas-2018-0237>

Baron, Vern, Juskiw, P., & Aljarrah, Mazen (2015) Triticale as a Forage In book: Triticale, 189-212. DOI:10.1007/978-3-319-22551-7_10

Celis-Alvarez, Maria & López González, Felipe & Martínez-García, Carlos Galdino & Estrada-Flores, J. & Arriaga-Jordán, Carlos. (2016). Oat and ryegrass silage for small-scale dairy systems in the highlands of central Mexico. Tropical Animal Health and Production. 2016 ;48(6):1129-34. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1063-0>

DSTU ISO 8066:2015. (2015). Feed for farm animals. Methods for determination of energy content and nutritional value: Official edition. Kyiv, 15 p. (In Ukrainian).

Ibatullin, I. I., Zhukorskiy, O. M. (2017) Methodology and organisation of scientific research in animal husbandry: a manual. Kyiv, 296 p. 328 p. (In Ukrainian).

Kandyba, V. M., Ibatulin, I. I., & Kostenko, V. I. (2012) Theory and practice of normalized feeding of cattle. Kyiv, 1196 p. (In Ukrainian).

місяці лактації, що співпало з найвищими місячними надоями. У подальшому спостерігалось зростання масової частки білка в молоці тварин усіх груп. При цьому максимальний рівень білка в молоці спостерігався в обох групах на третьому та четвертому місяцях дослідження. При цьому різниця між максимальним і мінімальним його вмістом упродовж дослідження корів контрольної групи становила 0,19 %, дослідної – 0,32 % і варіювала в межах: в контрольній групі від 2,78 % до 2,97 %, в дослідній - від 2,78 % до 3,10 %.

Таким чином, тварини дослідної групи, не поступаючись за кількістю отриманого молока особинам із контрольної за незначного зменшення в ньому вмісту масових часток жиру та збільшення білка, що незаперечно свідчить про позитивний вплив заміни зерносінажу з вико-вівсяної сумішки на зерносінаж з озимого тритикале в годівлі високопродуктивних корів.

тритикале, не мала негативного впливу на показники молочної продуктивності корів. Встановлено відсутність значних відмінностей за хімічним складом та фізико-хімічними властивостями молока між тваринами піддослідних груп.

Geren, H. (2014). Dry matter yield and silage quality of some winter cereals harvested at different stages under mediterranean climate conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(2), 197–202. – Retrieved from : <https://dergipark.org.tr/download/article-file/158601>

Habtemu A., Tadele T.K., Twain J.B., XueFeng M. (2018) Triticale Improvement for Forage and Cover Crop Uses in the Southern Great Plains of the United States. *Front Plant Sci.* № 9. P. 1130. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01130>

Harper, M. T., Oh, J., Giallongo, F., Roth, G. W., & Hristov, A. N. (2017) Inclusion of wheat and triticale silage in the diet of lactating dairy cows *J. Dairy Sci.*, 100, 6151-6163 <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12553>

Gnoevyi I.V. (2006). Improvement of the fodder base in economies at annual one-type feeding of cattle. *Scientific and Technical Bulletin The institute of animal science, UAAS. Kharkiv*, No 92. P. 25-31 (in Ukrainian).

Gnoevyi V.I., Ilchenko O.M., Gnoevyi I.V. (2007). Increasing the efficiency of feed production for year-round uniform feeding of livestock. *Scientific and Technical Bulletin The institute of animal science, UAAS. Kharkiv*. No 95. P. 50-55 (in Ukrainian).

Norms and diets of high-grade feeding of highly productive cattle: reference book (2012). Under the editorship of Bogdanov, G. O., Kandiba, V. M.. Kyiv, 296 p. (In Ukrainian).

Paulo Salgado, Vu Q. Thang, Tran V. Thu, Nguyen X. Trach, Vu C. Cuong, Philippe

Lecomte & Didier Richard (2013) Oats (*Avena strigosa*) as winter forage for dairy cows in Vietnam: an on-farm study. *Tropical animal health production*, Vol. 45, p. 561 – 568 <https://doi.org/10.1007/s11250-012-0260-8>

Pomitun, I. A., & Drozdov, S. Ye. (2018) Ways to ensure sustainable silage harvesting in the face of climate change. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference with the participation of FAO 'Climate Change and Agriculture. Challenges for Agricultural Science and Education'*. Kyiv. pp. 652 - 655 (In Ukrainian)

Shchipak, G. V. (2019) *Triticale and wheat: breeding for adaptability, yield and quality: monograph (scientific publication)*. Atopol. 480 p. (In Ukrainian) <https://yuriev.com.ua/assets/files/knigi/2019-monografiya-tritikale.pdf>

Thornton, P.K., van de Steeg, J., Notenbaert, A., and Herrero, M. (2009). The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: a review of what we know and what we need to know. *Agric. Syst.* 101: 113–127. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2009.05.002>.

THE MILK PRODUCTIVITY OF COWS IN CONNECTION WITH THE USE OF GRAIN-HAY FEED FROM DIFFERENT CROPS

Iryna PROSKURA, ORCID: 0009-0002-1593-0449
Institute of Animal Husbandry of NAAS

The article presents the results of studies on the milk productivity of Ukrainian Black-motley dairy cows when replacing grain silage from a vetch-oat mixture to grain silage from winter triticale in their diets. The cows in the control group received a diet containing equal amounts (in terms of nutritional value) of corn silage and grain silage from a vetch-oat mixture. In the diets of the experimental group, 100% of this grain silage was replaced with grain silage from winter triticale. It was found that the preparation of grain silage from winter triticale and a vetch-oat mixture made it possible to obtain feed containing 34.1 and 36.1 g of crude protein, respectively, which exceeded corn silage in this indicator by 13.9 and 15.9 g, or 68.8% and 78.7%, respectively. Replacing the vetch-oat grain silage in the feed mixture with winter triticale grain silage, with a slight decrease in crude protein and crude fiber content, contributed to an increase in the content of indigestible protein by 32 g, starch by 69 g, sugar by 50 g, and fat by 19 g. During the experiment, the average daily milk yield of the control and experimental groups was 24.4 liters with a fat content of 3.73% and a protein content of 2.86% compared to 24.3 liters, 3.70%, and 2.97%, in control respectively. Feeding grain silage from winter triticale caused a slight decrease (by 0.03%) in fat content, but had a positive effect on the protein content in milk, which was 0.11% higher in the experimental group. The difference in the mass fractions of lactose, dry matter, and the mass fraction of dry skim milk residue in milk between the animals in the control and experimental groups was 0.05%, 0.1%, and 0.13%, respectively, in favor of the animals in the experimental group.

Keywords: cows, milk productivity, milk quality, feeding technology, grain silage, winter triticale.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 8.7.2025

Погоджено до друку: 7.8.2025

Опубліковано: 30.9.2025

Звітна атестація аспірантів

У вересні в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН відбулася звітна атестація аспірантів. Молоді вчені доповіли про основні результати експериментальних досліджень, їх участь у Всеукраїнських та Міжнародних конференціях та активну публікаційну діяльність, а також надали інформацію щодо аналізу опрацьованої наукової вітчизняної та закордонної літератури за тематикою досліджень. Усі аспіранти були атестовані атестаційною комісією Інституту.



ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Олег СТАСІВ, аспірант, ORCID: 0009-0000-5384-0597
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна
e-mail: grygorii.konyk@gmail.com

Со́я – основна зернобобова культура у світі, яка широко використовується в кормовій, харчовій, технічній та медичній промисловості. Корисні властивості бобів сої, високий вміст білку, агротехнічне значення і висока вартість продукції сприяють розширенню посівних площ. Рентабельність вирощування сої значно залежить від ринкових цін на добрива і цін на продукцію, а економічна ефективність агротехнологічних заходів вирощування сої є досить важливим показником, оскільки від окупності нових елементів технології залежить потенційна можливість впровадження їх у виробництво.

У статті наведено розрахунок економічної ефективності застосування інокуляції сої препаратом Хістік, передпосівної обробки насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд і позакореневого підживлення СтимОрганіком у технології вирощування культури. Встановлено, що в умовах Західного Лісостепу на сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах вищий рівень рентабельності отримали за висіву сорту Моцарт при застосуванні інокуляції насіння препаратом Хістік (0,4 кг/т), передпосівної обробки насіння Мікофрендом (1,5 л/т) і позакореневого підживлення СтимОрганіком (2 л/га): у 2023 р. – 79,6 % (при показнику на контрольній ділянці 65,5 %), у 2024 р. – 97,1 % (на контролі 82,6 %). Сорт Титан за такої ж технології вирощування забезпечив показники рівня рентабельності відповідно 64,8 % (на контролі – 48,3 % у 2023 р.) і 89,6 % (на контролі 81,8 % у 2024 р.).

Ключові слова: со́я, сорти, економічна ефективність, рентабельність, собівартість.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

На вітчизняному аграрному ринку со́я посідає провідні позиції в експорті й переробці на харчові та кормові цілі і має важливе значення в забезпеченні продовольчої та економічної безпеки країни (Tkachenko L. Yu. et al., 2024; Petrychenko V., Lykhochvor V., 2020). Дослідники, що займалися питанням підвищення економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції зазначають, що виробництво товарної продукції сої є економічно окупним і високорентабельним (Brychko A. M., Zubenok A. V., 2018; Prysiazhniuk O. I. et al., 2018; Shevnikov M. Ya., Milenko O. G., 2015; Makovey Yu., 2024). Вона є однією з найбільш рентабельних культур у сільському господарстві України, завдяки чому займає значну частку у структурі посівних площ.

Важливим фактором, що максимально впливає на продуктивність с.-г культур та собівартість продукції, є застосування ефективної технології вирощування за якої витрати на неї забезпечують найвищу віддачу. Економічна ефективність – це отримання максимальної кількості продукції з одиниці площі за найменших затрат праці та коштів на вироблену одиницю продукції. Визначити економічну ефективність можна порівнюючи одержані результати (умовно чистий прибуток і рівень рентабельності) з витратами. Отримавши вартісні показники, за допомогою співвідношення результатів і ресурсів виробництва можна зробити висновки про економічну ефективність, це дозволить здійснити

поглиблений аналіз та всебічно оцінити виробництво.

Першочергове значення в умовах розвитку ринкових відносин має оцінка економічної ефективності застосування певних агрозаходів. Саме вона дозволяє на основі вартісних показників визначити найвигідніші технології вирощування у сільськогосподарському виробництві. Ряд дослідників значну увагу приділяють питанню збільшення рентабельності і продуктивності виробництва соєвих бобів (Sendetskyi V. et al., 2021; Mashchenko Y., Gaidenko O., Shepilova T., 2018; Vlasova O., 2017). За дослідженнями Melnyk S. I. et al. (2019) рентабельність виробництва сої значно залежала від застосованих технологічних елементів і знаходилася в межах 29,6–332,5 %. За даними Sendetsky V. M. (2018) найвищий рівень рентабельності (116,1 %) порівняно до контролю (89,4 %) отримано на варіанті із застосуванням деструктора «Вермистим-Д», органічного добрива «Біоферм» і сівби на сидерат гірчиці білої. Kvasnitska L. S., Vlasyuk O. S. (2022) відзначають позитивний вплив обробки насіння мікродобривами та стимуляторами росту і зростання врожайності до 2,8 т/га, умовно чистого прибутку на 8–92%, рівня рентабельності – на 7–59%.

У дослідженнях Ratoshniuk V. I. et al. (2023) вищий рівень рентабельності (75 %) отримали за використання біологічної системи удобрення порівняно з використанням $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Vozhegova R. A., Kokovikhina O. S. (2022) відзначають, що рентабельність вирощування сої

залежала від сортового складу, удобрення та системи захисту рослин: вищі показники (254,4 %) отримали за висіву сорту Олешня на варіанті застосування Фосфат гелю і біологічному захисті рослин при значенні на контролі 174,5 %.

Мета дослідження полягала в науковому обґрунтуванні агроекологічних заходів вирощування сої в умовах Західного Лісостепу.

Матеріали і методи

Дослідну роботу проводили на полях ІСГКР НААН на сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті з наступними агрохімічними показниками шару 0–20 см: гумус (за Тюрнімом) – 1,97–2,2 %, рН (сольової витяжки) – 4,8–5,2 (DSTU 7855:2015), легкогодіролізного азоту – 99,0–114,2 мг/кг ґрунту (визначення проводили методом Корнфілда згідно DSTU 7863:2015), рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 95,2–101,1 і 107,1–112,0 мг/кг



Соя, сорт Титан (зліва) і Моцарт (праворуч).

Кількісна норма висіву насіння щорічно складала 550 тис/га схожих насінин. Для висіву у фізичній вазі кількісну норму переводили шляхом математичного перерахунку у вагову відповідно до маси 1000 насінин та лабораторної схожості. Збирання проводилося окремо по ділянках селекційним комбайном Samro-130. Зерно з випробування кожного року, після зважування по ділянках, використовувалося на товарні цілі. Статистична обробка результатів проводилася за загальноприйнятими методиками в програмі Excel.

Розрахунок економічної ефективності досліджуваних елементів технології здійснювали відповідно до прямих витрат згідно технологічної карти вирощування сої.

Результати та обговорення

Оцінюючи економічну ефективність досліджуваних факторів технології вирощування сої

ґрунту (аналізували методом Кірсанова за DSTU 4405: 2005).

Агротехніка у дослідях загальноприйнята для зони Лісостепу, крім чинників, що вивчаються. Попередник – пшениця озима. Розміщення ділянок – систематичне зі зміщенням, кількість повторень – три, посівна площа – 52 м², площа облікової ділянки – 25,0 м². Удобрення N₃₀P₆₀K₉₀.

Дослід трьохфакторний. Відповідно до схеми досліду висівали сорти сої Моцарт і Титан без інокуляції насіння і за проведення передпосівної обробки препаратом Хістік (0,4 кг/т). Фактор «удобрення» включав варіанти без проведення обробок; передпосівну обробку насіння Мікофрендом (1,5 л/т); позакореневе підживлення СтимОрганіком (2 л/га) у фазі BBCH 12 і BBCH 51; передпосівну обробку насіння Мікофрендом (1,5 л/т) + позакореневе підживлення СтимОрганіком (2 л/га) у фазі BBCH 12 і BBCH 51.

було визначено та узагальнено всі види витрат, а також виявлений їх вплив на економічну ефективність.

Результати проведених розрахунків свідчать, що у 2023 р. при однакових виробничих затратах (27940 грн/га) на вирощування сортів сої на варіанті без обробки насіння Мікофрендом і листового підживлення (контроль), на контрольних ділянках з інокуляцією насіння – 28340 тис/га, вищий рівень рентабельності (відповідно на 19,6 і 17,2 %) був за висіву сорту Моцарт. Даний сорт забезпечив меншу собівартість 1 т зерна, вищий умовно-чистий дохід і рівень рентабельності на всіх варіантах досліду.

Проведення інокуляції насіння сої препаратом Хістік (0,4 кг/т) зумовило зростання рентабельності на 3,5–4,7 % у сорту Титан і на 1,8–3,2 % у сорту Моцарт. Передпосівна обробка насіння Мікофрендом збільшувала цей показник на 4,9–7,0 % порівняно до контрольного варіанту (44,1–65,5 % на контролі), позакореневе підживлення СтимОрганіком – на 9,4–11,0 % (табл. 1).

Найвищий рівень рентабельності отримали на варіантах, де передпосівну обробку насіння Мікофрендом поєднували з листовим підживленням СтимОрганіком – від 60,4 до 79,6 %.

Така ж закономірність щодо показників економічної ефективності вирощування сої зберігалася і в 2024 році. За проведення інокуляції насіння сої рівень рентабельності зростав на 0,3–22,3 %. Передпосівна обробка насіння Мікофрендом збільшувала рівень рентабельності на 4,3–9,4 % порівняно до контрольного варіанту, позакореневе підживлення СтимОрганіком – на 5,2–8,1 % (табл. 2).

Таблиця 1. Економічна ефективність вирощування сої, залежно від елементів технології, 2023 р.

Варіанти	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі затрати, грн/га	Собівартість 1 т зерна, грн	Умовно чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %
сорт Титан, без інокуляції						
Без обробки (контроль)	2,72	40256	27940	10272	12316	44,1
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т)	2,86	42328	28098	9824	14230	50,6
Позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га) у фазі ВВСН 12 і ВВСН 51	2,95	43660	28444	9642	15216	53,5
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т) + позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га) у фазі ВВСН 12 і ВВСН 51	3,1	45880	28602	9226	17278	60,4
сорт Титан, інокуляція Хістік (0,4 кг/т)						
Без обробки (контроль)	2,84	42032	28340	9979	13692	48,3
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т)	2,99	44252	28498	9531	15754	55,3
Позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га) у фазі ВВСН 12 і ВВСН 51	3,06	45288	28844	9426	16444	57,0
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т) + позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га) у фазі ВВСН 12 і ВВСН 51	3,23	47804	29002	8979	18802	64,8
сорт Моцарт, без інокуляції						
Без обробки (контроль)	3,09	45732	27940	9042	17792	63,7
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т)	3,2	47360	28098	8781	19262	68,6
Позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га) у фазі ВВСН 12 і ВВСН 51	3,33	49284	28444	8542	20840	73,3
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т) + позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га) у фазі ВВСН 12 і ВВСН 51	3,42	50616	28602	8363	22014	77,0
сорт Моцарт, інокуляція Хістік (0,4 кг/т)						
Без обробки (контроль)	3,17	46916	28340	8940	18576	65,5
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т)	3,31	48988	28498	8610	20490	71,9
Позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га) у фазі ВВСН 12 і ВВСН 51	3,44	50912	28844	8385	22068	76,5
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т) + позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га) у фазі ВВСН 12 і ВВСН 51	3,52	52096	29002	8239	23094	79,6
НІР ₀₅ сорт інокуляція підживлення загальна	0,04; 0,02; 0,02; 0,06					

Найвищий рівень рентабельності отримали на варіантах, де передпосівну обробку насіння поєднували з листовим підживленням – від 83,2 до 97,1%.

Максимальні показники економічної ефективності відзначено за поєднання інокуляції

насіння сої сорту Моцарт препаратом Хістік (0,4 кг/т), передпосівної обробки насіння Мікофрендом (1,5 л/т) і позакоренового підживлення СтимОрганіком (2 л/га): умовно-чистий прибуток 30742 грн/га, рівень рентабельності 97,1%, валовий дохід 62410 грн.

Таблиця 2. Економічна ефективність вирощування сої, залежно від елементів технології, 2024 р.

Варіанти	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі затрати, грн/га	Собівартість 1 т зерна, грн	Умовно чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
сорт Титан, без інокуляції						
Без обробки (контроль)	3,04	53899	30950	10182	22946	74,1
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т)	3,14	55672	31092	9902	24580	79,0
Позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га)	3,21	56913	31503	9814	25410	80,6
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т) + позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га)	3,24	57445	31364	9680	26081	83,2
сорт Титан, інокуляція Хістік (0,4 кг/т)						
Без обробки (контроль)	3,18	56381	31017	9754	25364	81,8
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т)	3,27	57977	31156	9528	26821	86,1
Позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га)	3,33	59041	31567	9480	27474	87,0
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т) + підживлення СтимОрганік (2л/га)	3,36	59573	31428	9354	28145	89,6
сорт Моцарт, без інокуляції						
Без обробки (контроль)	3,10	54963	31193	10062	23770	76,2
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т)	3,27	57977	31332	9582	26645	85,0
Позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га)	3,3	58509	31743	9619	26776	84,3
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т) + підживлення СтимОрганік (2л/га)	3,37	59750	31604	9378	28146	89,0
сорт Моцарт, інокуляція Хістік (0,4 кг/т)						
Без обробки (контроль)	3,22	57091	31257	9707	25834	82,6
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т)	3,4	60282	31396	9234	28886	92,0
Позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га)	3,42	60637	31807	9300	28830	90,6
Передпосівна обробка насіння Мікофренд (1,5 л/т) + позакореневе підживлення СтимОрганік (2 л/га)	3,52	62410	31668	8996	30742	97,1
НІР ₀₅ сорт інокуляція підживлення загальна	0,05; 0,04; 0,03; 0,11					

Висновки

Розрахунок економічної ефективності вирощування сої показав, що виробничі витрати на вирощування сої за цінами 2023 р сягали 27940-29002 грн/га і 30950-31668 грн/га за цінами 2024 р. Досліджувані елементи технології вирощування сортів сої забезпечили високий рівень рентабельності і умовно-чистий прибуток.

Встановлено, що в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу вищу врожайність

(3,52 т/га), вартість валової продукції (62410 грн/га), умовно-чистий дохід (30742 грн/га) і рівень рентабельності (97,1 %) було отримано у 2024 році за висіву сої сорту Моцарт на варіанті застосування інокуляції насіння препаратом Хістік 0,4 кг/т), передпосівної обробки насіння Мікофрендом (1,5 л/т) і позакореневого підживлення СтимОрганіком (2 л/га).



Список використаної літератури

Tkachenko L. Yu., Rudavska N. M., Tymchyshyn O. F., Konyk G. S., & Stasiv O. O. The influence of elements of cultivation technology on soybean productivity / *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2024. Issue 75 (2). P. 138-146. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-12

Petrychenko V., Lykhochvor V.. Crop production. New technologies for growing field crops: textbook.—5th ed., corrected, supplemented, additional edition. – Lviv: Scientific and Research Foundation “Ukrainian Technologies”, 2022. – 808 p.

Brychko A. M., Zubenok A. V. Economic efficiency of fertilizer application for soybeans. *Economy and society*. Issue 18 / 2018. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2018-18-42>

Prsyazhniuk, O. I., Hryhorenko, S. V., Polovynchuk, O. Y., & Maliarenko, O. A. (2018). Productivity and economic efficiency of soybean varieties cultivation depending on the use of fertilizers, growth regulators and moisture retainers. *New agricultural technologies*, (6). <https://doi.org/10.21498/na.6.2018.165667>

Shevnikov, M. Ya., Milenko, O. G. (2015). Economic assessment of soybean cultivation using different technologies. *Agrobiology*, (2), 83-85.

Yulia Makovey, Kurkul.com, 2024 <https://kurkul.com/spetsproekty/1642-sezon-soyi-2024-oglyad-vrojajnosti-tsin-ta-prognoziv>

Sendetskyi V., Melnychuk T., Matviets V., Tuts L. Biologization of soybean growing technology. *Agribusiness Today*. 2021. No. 3. P. 34–37.

Mashchenko Y., Gaidenko O., Shepilova T. Sowing soybeans. Steps to high yields. *Agribusiness Today*. 2018. No. 5. P. 58–60.

Vlasova O. Sowing soybeans is a profitable business. *Agribusiness Today*. 2017. No. 23. P. 43–45.

Melnyk, S., Popova, O. and Kotsyubynska, L. (2019), “Economic efficiency of production of commodity products of cultural soybean in scientific rotation”, *Agrosvit*, vol. 23, pp. 49–53. DOI: 10.32702/2306-6792.2019.23.49

Sendetsky, V. (2018). Economic efficiency of growing soi depending on the application of organic components. *Scientific Horizons*, 21(1), 64-69.

Kvasnitska L. S., Vlasyuk O. S. Economic and energy feasibility of environmentally safe elements of soybean growing technology. *Agrarian Innovations*. No. 13 (2022). doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.10

Ratoshniuk V., Savchuk O., Ratoshniuk V. Peculiarities of formation of soybean productivity on soddy podzolic soil in lysimeter studies. *Bulletin of Agricultural Science*, 2023. No. 7 (844) DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202307-01>

Vozhegova R. A., Kokovikhina O. S. Economic and energy efficiency of soybean seed cultivation depending on the varietal composition, fertilization and plant protection. No. 14 (2022): *Agrarian Innovations*. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.14.19>

DSTU 7855:2015 (2015) Soil quality. Determining the group composition of humus according to Tyurins method as modified by Kononova and Belchikova. online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62737

DSTU 7863:2015. (2016). Soil quality. Determination of easily hydrolyzable nitrogen by the Kornfield method. Retrieved from https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62745

DSTU 4405:2005. (2006). Soil quality. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the Kirsanov method in the modification of the National Center of IGA. online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html

ECONOMIC EFFICIENCY OF AGROTECHNOLOGICAL MEASURES FOR GROWING SOYBEAN

Oleh STASIV, PhD student, ORCID: 0009-0000-5384-0597

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

Soybean is the main legume crop in the world, and it is widely used in the feed, food, technical, and medical industries. The beneficial properties of soybeans, including high protein content, agrotechnical value, and high cost of products, contribute to the expansion of sown areas. The economic efficiency of agrotechnological measures for growing soybeans is a rather important indicator, since the possibility of introducing them into production depends on the payback of new technology elements. The profitability of soybean cultivation depends significantly on market prices for fertilizers and product prices.

The article provides a calculation of the economic efficiency of using soybean inoculation with the preparation Histik, pre-sowing treatment of seeds with the mycorrhizal-forming preparation Mycofriend, and foliar feeding with StimOrganic in the technology of crop cultivation. It was found that in the conditions of the Western Forest-Steppe on gray forestal superficially gleyed soils, the highest level of profitability was obtained for sowing the Mozart variety when using seed inoculation with the preparation Histik (0.4 kg/t), pre-sowing treatment of seeds with Mycofriend (1.5 l/t) and foliar feeding with StimOrganic (2 l/ha): in 2023 – 79.6% (with an indicator on the control plot of 65.5%), in 2024 – 97.1% (on the control – 82.6%). Using the same cultivation technology, the Titan variety provided profitability indicators of 64.8% (in the control – 48.3% in 2023) and 89.6% (in the control 81.8% in 2024).

Keywords: soy, varieties, economic efficiency, profitability, cost price.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 29.5.2025

Погоджено до друку: 8.8.2025

Опубліковано: 30.9.2025

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЧИННИК КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Володимир РАСЕВИЧ, кандидат біологічних наук, ORCID: 0000-0002-3860-3507

Ірина РАСЕВИЧ, науковий співробітник, ORCID: 0000-0002-4728-7913

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція

«Інститут землеробства Національної аграрної академії наук України»

вул. Докучаєва, 13, с. Холодніанське, Черкаський район, Черкаська обл., 20731, Україна

e-mail: rasev@ukr.net

У статті розглядається поняття інноваційної діяльності, яка тісно пов'язана з конкурентоспроможністю аграрних підприємств, що пропонують свої товари чи послуги на регіональних та міжнародних ринках. Описані основні етапи впровадження нових продуктів, які є ключовою характеристикою інноваційної діяльності. Проведено дослідження факторів, які сповільнюють використання інновацій на підприємствах, а також тих, що ускладнюють їх інтеграцію у виробництво та переробку сільськогосподарської продукції. Окреслено виклики зовнішнього середовища, які перешкоджають впровадженню інновацій в агропромисловому комплексі, зокрема, на рівні держави щодо створення дієвого механізму для підтримки інноваційної діяльності. Значну увагу приділено перспективним напрямкам розвитку інновацій, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності підприємства. Охарактеризовані основні напрямки сучасної модернізації агросектору. Визначено ключові характеристики конкурентних переваг аграрних підприємств, які формуються через постійне вдосконалення, розвиток конкурентного потенціалу, володіння достатніми ресурсами, глобальне бачення перспектив та ефективну розробку і впровадження конкурентних стратегій у контексті міжнародної діяльності. Проаналізовано сучасні тенденції впровадження інновацій в аграрному секторі України, їх вплив на ефективність виробництва та рентабельність. Визначено основні бар'єри на шляху інноваційного розвитку та запропоновано шляхи їх подолання. Обґрунтовано важливість активного розвитку інноваційного капіталу та посилення діяльності у сфері наукових досліджень і розробок як основних механізмів створення новітніх проєктів і технологій, що виступають фундаментом міжнародної конкурентоспроможності.

Ключові слова: інновації, інноваційна діяльність, конкурентоспроможність, впровадження, інноваційні процеси, інвестиції.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

На нинішньому етапі еволюції українського аграрного сектору ключове значення має інтеграція передових технологій та надбав науково-технічного прогресу (Baluan, 2022). Інновації виступають інструментом підвищення продуктивності, а також адаптації підприємств до змін у соціально-економічному та політичному ландшафті (Volodin, 2006). Наразі становлення інноваційної системи в агросекторі України відбувається в надзвичайно складних умовах (Logosha, 2023): збройна агресія з боку Росії спричинила знищення інфраструктури, зменшення посівних площ, людські втрати та вимушене переміщення громадян. Високий рівень інфляції, валютні коливання та брак ресурсів ускладнюють інвестування в інновації та роблять їх менш привабливими для бізнесу. До того ж обсяг державних видатків на науку в Україні залишається одним з найнижчих в Європі. Низькому рівню сприйняття інновацій сприяє небажання інвесторів брати на себе ризики, пов'язані з їх впровадженням та значний розрив між науковими дослідженнями і їх реальним застосуванням у виробництві. В таких обставинах вкрай важливо розробити комплексні заходи, спрямовані на стимулювання інноваційної діяльності, залучення інвестицій та наукових ресурсів, підвищення рівня освіти та формування

інноваційної культури в суспільстві, а також сприяння співпраці між державним сектором, приватним бізнесом та науковими закладами (Vergunov, 2019).

Особливо в перші місяці війни багато господарських організацій зазнали великих втрат. Проте в цілому підприємства продовжують свою діяльність, адаптуючись до нових суворих умов, стикаючись з новими викликами та намагаючись вирішувати принципово нові завдання. Для досягнення всього цього необхідно активізувати інноваційну діяльність у всіх бізнес-процесах підприємства, від виробництва, маркетингу та продажів до управління командою. Це означає, що підприємства повинні вміти добре керувати інноваціями, щоб вижити на ринку та добре адаптуватися до змін.

Інноваційна діяльність для українських аграрних підприємств потребує значних змін. Вони стосуються модернізації виробничого обладнання, впровадження нових технологій, розширення інтелектуального потенціалу підприємства (Chikov, 2024; Sabluk, 2010). Головною проблемою активізації інновацій є забезпечення необхідного обсягу фінансових ресурсів. Ключові фінансові бар'єри, з якими сьогодні стикаються аграрії, включають



обмежений доступ до довгострокового фінансування, відсутність інвестиційних програм на місцевому рівні, низьку привабливість аграрного бізнесу для іноземних інвесторів, відсутність механізмів державного стимулювання інноваційної діяльності (Vernyuk, 2021).

Власні ресурси часто не дозволяють аграрним підприємствам впроваджувати високовартісні інновації, а можливі зовнішні інвестори вимагають фінансової стабільності. Багато підприємств не мають стратегій розвитку з урахуванням сучасних технологій, що робить інвестиції ризикованими (Kaletnik, 2020; Siga, 2020). Значною проблемою є слабкий розвиток інфраструктури підтримки, що обмежує доступ до аграрних хабів, технопарків, консультаційних послуг та державних стимулів, знижує привабливість інноваційної активності. Брак цифрових рішень у сфері логістики, управління, моніторингу ґрунтів і кліматичних умов обмежує ефективність навіть тих інновацій, які вже запроваджуються (Honcharuk, 2023).

На превеликий жаль у сучасних умовах українське сільське господарство демонструє показники продуктивності та ресурсовикористання, що значно поступаються сільськогосподарському виробництву розвинених країн. Це вказує на обмежене та недостатньо ефективне використання наявних можливостей, а іноді й на фактичне знищення сільськогосподарських земель, що призводить до втрати їх як ключового виробничого ресурсу (Yurchuk, 2021). Інтенсивне вирощування монокультур без дотримання сівозміни, надмірне використання хімікатів, відсутність відновлення родючості — усе це

Результати та обговорення

Інноваційна діяльність охоплює широкий спектр процесів: від наукових досліджень і розробок до організаційних змін та маркетингових стратегій. Але впровадження нових продуктів і послуг — це та «видима частина айсберга», яка безпосередньо впливає на ринок, споживача та прибутковість підприємства. Саме через нові продукти інновації стають доступними суспільству, і саме вони часто визначають конкурентоспроможність компанії чи галузі (Honcharuk, 2023; Prokhorova, 2019).

Підприємства, які займаються інноваціями, здатні створювати продукти, які активно відповідають потребам споживачів, а також адаптуються до змін на ринку. Це дозволяє не лише задовольняти існуючий попит, а й відкривати нові сегменти ринку, що може призвести до підвищення прибутковості (Blishchuk, 2024). Інноваційні продукти та послуги також здатні підвищити імідж компанії на ринку, що в свою чергу сприяє залученню нових клієнтів і партнерів (Andrade, 2020).

Впровадження нових продуктів і послуг — це складний процес, який вимагає стратегічного планування, дослідження ринку, тестування та ефективної маркетингової кампанії (Khaetska, 2022).

спричиняє зниження продуктивності земель і навіть їх знищення. Відсутність жорсткого регулювання щодо використання агрохімії, розорення прибережних смуг, вирубка лісосмуг — усе це шкодить не лише довкіллю, а й майбутньому врожаю. Значні площі сільгоспугідь опинилися під окупацією або були заміновані. Це не лише зменшує загальні площі для обробітку, а й ускладнює логістику та експорт (Chikov, 2022).

Отже посилення конкурентоспроможності аграрних підприємств є стратегічним завданням, особливо для України, яка має потужний науковий потенціал, але часто стикається з проблемами комерціалізації, фінансування і міжнародної інтеграції. Саме тому це питання потребує детального вивчення.

Мета дослідження — визначити вплив інноваційної діяльності на конкурентоспроможність аграрних підприємств України та запропонувати заходи для стимулювання інноваційного розвитку в агросекторі.

Матеріали і методи

Методика дослідження передбачає використання комплексу взаємопов'язаних методів, які забезпечують всебічне, об'єктивне й логічне вивчення предмета дослідження. Зокрема, застосовано такі методи: діалектичний, монографічний, індукція і дедукція, аналіз і синтез, системний підхід, порівняльний аналіз. Для дослідження інноваційної діяльності з урахуванням її динаміки, структури, взаємозв'язків та перспектив розвитку були використані статистичний, аналітико-описовий та порівняльний методи.

Основні етапи впровадження нового продукту або послуги представлені на рисунку.

На першому етапі необхідно визначити цільову аудиторію, дослідити конкурентів та здійснити оцінку попиту. Другий етап пов'язаний зі створенням мінімально життєздатного продукту, проведенням опитувань і аналізом ринку. На наступному етапі відбувається технічна розробка нового продукту з випробуванням якості та оцінкою економічної доцільності. Визначення унікальної торгової пропозиції — це четвертий етап, до якого підключається розробка рекламної кампанії та вибір каналів просування. Безпосередній запуск продукту з урахуванням оптимального часу виходу на ринок — найбільш ризиковий етап впровадження, оскільки пов'язаний з першими промоакціями та продажами. І на останньому етапі аналізуються продажі, збираються відгуки клієнтів та обговорюються можливі зміни і оновлення. Цей підхід дозволяє перетворити наукові розробки на реальні продукти, що мають високу додану вартість та конкурентоспроможність на ринку (Ludvik, 2024).

У сучасній глобальній економіці знань рушійною силою сталого розвитку стає не сировина чи масове виробництво, а інноваційний капітал — сукупність знань, ідей, технологій та навичок, що

створюють нову цінність (Mishchenko, 2023). Водночас наукові дослідження і розробки формують основу для нових відкриттів, проривів у технологіях та економічного зростання. Їхнє посилення є критично важливим для кожної держави, яка прагне бути

конкурентоспроможною на світовій арені. Країни, які не інвестують у науку, приречені залишатися споживачами чужих ідей, а не творцями власного майбутнього (Dankevych, 2021)



Рисунок. Основні етапи впровадження нового продукту або послуги (джерело: зведено та доповнено авторами)

Умовами успішного розвитку наукових досліджень є поєднання ефективного управління наукою, міжнародної кооперації, інноваційної активності та сприятливого інституційного середовища. Запровадження сучасних механізмів фінансування, стимулювання комерціалізації наукових розробок та міжнародна інтеграція дозволять забезпечити сталий розвиток наукової діяльності та її конкурентоспроможність на глобальному рівні (Yuan, 2022).

Забезпечення конкурентоспроможності власних розробок в контексті економічних інтересів України є стратегічним завданням для зміцнення національної економіки, розвитку технологічного потенціалу та зменшення залежності від імпорتنих рішень.

Конкурентоспроможність українських розробок залежить від інноваційного розвитку, ефективної державної політики, інтеграції у світові ринки та підтримки людського капіталу. Інвестування в технології та науку дозволить Україні зміцнити свої позиції в глобальній економіці та забезпечити економічну безпеку (Pidvalna, 2022).

Станом на сьогодні частка інноваційних підприємств в Україні, за різними оцінками, становить лише 14,5 % (Lutsii, 2022). Цей показник є недостатнім для забезпечення ефективного сучасного розвитку країни загалом.

Спроможність до інноваційного розвитку залежить від інноваційного потенціалу підприємства, тобто його здатності реалізовувати нововведення відповідно до обраного стратегічного напрямку розвитку. Реалізація інноваційної діяльності визначається потенціалом підприємства та умовами, які або сприяють, або перешкоджають здійсненню інновацій (Rasevych, 2022).

Серед основних причин низького рівня сприйняття інноваційних процесів можна виділити:

- ступінь зношення виробничих фондів підприємств;

- нестачу висококваліфікованих інженерно-технічних і робітничих кадрів;
- супротив працівників до нововведень;
- небажання керівників брати на себе додаткові ризики та відповідальність;
- брак інвестицій у розвиток інноваційної інфраструктури (Bondarchuk, 2022).

Підприємства, що активно впроваджують інновації, перебувають у зоні підвищеного ризику. Проте зростання прибутків, зниження витрат і розширення ринків збуту стимулюють їх до впровадження конкурентоспроможних рішень. Існує так званий парадокс інновацій: з одного боку — ризики, з іншого — високі потенційні вигоди. Це класичне протиріччя, з яким стикаються всі інноваційно орієнтовані підприємства — і в Україні, і в світі (Miao, 2023).

Розвиток культури постійного вдосконалення та здатності до адаптації є ключовим фактором, який досягає успіху інноваційної діяльності на підприємствах (Kadugus, 2019). Якщо організація сприяє створенню середовища, в якому працівники можуть вносити свої пропозиції та активно брати участь у процесі вдосконалення, це стимулює інновації на всіх рівнях. Постійне навчання, адаптація до нових умов ринку та готовність до змін є необхідними для виживання і розвитку в умовах жорсткої конкуренції. Таким чином, підприємства, які впроваджують культуру інновацій, можуть успішно реагувати на зовнішні виклики та залишатися на передовій своїй галузі (Parnová, 2022).

Зростання потенціалу вітчизняної аграрної науки є важливим фактором розвитку сільського господарства, підвищення продовольчої безпеки та покращення екологічної ситуації (Balyan, 2022). Основні напрямки, за якими відбувається модернізація агросектору, представлені в таблиці.

Передбачається, що майбутній етап розвитку сільського господарства ґрунтуватиметься на його повній автоматизації з використанням різних видів

штучного інтелекту. Це означає активізацію інноваційного розвитку аграрних підприємств через використання інструментів цифрового маркетингу в умовах цифровізації світової та національних економік (Blishchuk, 2024).

Необхідно відмітити, що в інноваційній діяльності на сьогодні є проблема недостатньо ефективного використання маркетингових інструментів. Стрімке поширення соціальних медіа

надає можливість формувати власну торгову марку через електронний маркетинг (e-mail, власний сайт, Facebook, Instagram, торгові площадки Prom, Agrobiz, Olx, застосування digital-маркетингу – таргетована реклама, SMM, SEO). Цей вид маркетингу є значно простішим та менш витратним. Візуальний образ підприємства в соціальних медіа сприяє встановленню тривалих взаємин зі споживачами, що призводить до зростання їхньої довіри

Таблиця. Основні напрямки сучасної модернізації аграрного сектора України

№ п/п	Характеристика	Короткий опис
1	Цифровізація та Smart Farming	<ul style="list-style-type: none"> використання GPS-навігації та дронів для точного землеробства (контроль стану ґрунту, моніторинг посівів, управління технікою). агromетеостанції для точного прогнозування погоди та оптимізації поливного режиму. Big Data та штучний інтелект для прогнозування врожайності та управління ризиками.
2	Біотехнології та органічне виробництво	<ul style="list-style-type: none"> впровадження нових сортів і гібридів культур з підвищеною стійкістю до посухи, шкідників та хвороб; використання біологічних добрив та засобів захисту рослин замість хімічних аналогів; розширення площ під органічне землеробство, яке має високий попит на міжнародних ринках.
3	Автоматизація та роботизація	<ul style="list-style-type: none"> безпілотні трактори та роботи для зменшення витрат на паливо та людську працю; розумні теплиці з автоматичним контролем температури, вологості та освітлення; автоматичні доїльні системи для підвищення продуктивності молочного тваринництва.
4	Агроєкологія та відновлювані ресурси	<ul style="list-style-type: none"> впровадження ресурсозберігаючих технологій, таких як no-till (нульовий обробіток ґрунту) для збереження вологи та родючості; використання відновлюваної енергетики (біогазові установки, сонячні панелі) на фермах; розвиток агроєкологічних систем, що поєднують рослинництво і тваринництво для мінімізації відходів.
5	Генна інженерія та альтернативні білки	<ul style="list-style-type: none"> дослідження та впровадження генетично модифікованих культур для підвищення врожайності (хоча в Україні поки є обмеження); розвиток альтернативного тваринництва – виробництво білкових продуктів із рослин, комах, штучного м'яса.
6	Розвиток логістики та аграрного експорту	<ul style="list-style-type: none"> використання blockchain-технологій для забезпечення прозорості ланцюгів постачання; розширення можливостей електронної торгівлі (аграрні онлайн-біржі, маркетплейси для продажу продукції напряму); оптимізація складських потужностей (інтелектуальні системи зберігання зерна, зменшення втрат під час транспортування)

Джерело: зведено та доповнено авторами

Для просування інноваційного продукту широко використовують і стандартні методи популяризації наукових досягнень: дні поля, демонстраційні проекти, пілотні впровадження на базі агропідприємств, проведення галузевих конференцій, виставок, агрофорумів із презентацією продукту. Формування партнерських відносин та розширення міжнародного співробітництва відбувається за рахунок залучення міжнародних інвесторів та участі у конкурсному відборі

Висновки

Інноваційна діяльність є важливою складовою системи заходів щодо прискорення розвитку аграрного сектору, підвищення конкурентоспроможності та ефективності сільськогосподарських підприємств. Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що проблема розвитку інноваційної діяльності на основі використання досягнень науково-технічного прогресу в

на отримання грантів для реалізації дослідницьких проектів науковими колективами різних країн.

Міністерство аграрної політики та Національна академія аграрних наук виступають ініціаторами створення інноваційної бази, яка забезпечить включення наукових розробок до реєстру державної підтримки та значно спростить механізми грантового та венчурного фінансування для комерціалізації агроінновацій.

усіх сферах АПК є складною та багатогранною. Впровадження інноваційних технологій є актуальним завданням для будь-якого підприємства і визначається як перспективний напрям розвитку, що створює сприятливе середовище для ефективного використання ресурсного потенціалу та формування конкурентоспроможності. Одним із основних шляхів

удосконалення інноваційної діяльності на підприємстві та, відповідно, підвищення його конкурентоспроможності є реалізація інноваційної політики підприємства з урахуванням усіх особливостей суб'єкта господарювання. Це означає, що підприємство має визначити свої конкурентні переваги, потреби та можливості інноваційного розвитку з урахуванням специфіки свого ринку, технічних можливостей, кадрового потенціалу та фінансових можливостей. Важливо створити стратегічний план інноваційного розвитку, який би враховував потреби та цілі підприємства на середньострокову та довгострокову перспективи. Загалом інноваційна політика підприємства має бути гнучкою, адаптивною та орієнтованою на досягнення стратегічних цілей та підвищення ефективності діяльності, забезпечуючи тим

самим стабільний розвиток та успішну конкурентну позицію на ринку. Безперечно, інноваційна діяльність у сільському господарстві має бути спрямована на досягнення не лише економічних, а й соціальних та екологічних цілей сталого розвитку. Впровадження екологічно чистих технологій і методів виробництва сприяє збереженню природних ресурсів і зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище. Крім того, соціально орієнтовані інновації можуть сприяти покращенню умов життя та праці селян, забезпеченню їх стабільності та добробуту, що є важливими аспектами сталого розвитку. Тільки такий підхід забезпечить сталий розвиток сільського господарства, збереження природних ресурсів та підвищення якості життя сільського населення.

Список використаної літератури

- Andrade D., Pasini F., Scarano F.R. (2020). Syntropy and innovation in agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 45. P. 20–24. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.08.003> (In English)
- Balyan A. V., Vergunov V. A., Annenkov I. O., Krivoruchko I. M. (2022) *Organization of information support for innovative development of agro-industrial production*: Monograph. Kyiv: Agrarian science. 72 p. (In Ukrainian)
- Blishchuk K., Stefanyshyn B. (2024) Management of innovative development of organization. *Economy and Society*. (68). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-64> (In Ukrainian)
- Bondarchuk N., Vasilieva L., Minkovska A. (2022). Strategic management of innovative development of agricultural enterprise to ensure financial and economic security. *Entrepreneurship and innovation*. 23. P. 37–41. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/23.7> (In Ukrainian)
- Chikov I., Radko V., Marshalok M., Tepliyuk M., Petrenko O., Sharko I, Sitkovska A. (2022) Economic development of agricultural food enterprises on an innovative basis. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. vol. 1 (42). P. 98–106. <https://doi.org/10.55643/fcapt.1.42.2022.3672> (In English)
- Chikov, I., Yaroshchuk, R. (2024). Innovative activity as a system-forming factor of increasing the competitiveness of agroindustrial enterprises. *Economy and Society*, (61). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-78> (In English)
- Dankevych A., Sosnovska O., Dobrianska N., Nikolenko L., Mazur Yu., Ingram K. (2021) Ecological and economic management of innovation activity of enterprises. *Scientific bulletin of the National Mining University*. Issue 5. 118–124. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-5/118> (In English)
- Honcharuk I. V., Sakhno A. A., Chikov I. A. (2023) Assessment of the damages and losses at the economy of Ukraine caused by the military actions, taking into account the possible needs for the restoration of the national economy. *Economy, finances, management: topical issues of science and practical activity*. Vol. 1(63), pp. 109–126. <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-1-9> (In Ukrainian)
- Honcharuk I. V., Tomashuk I. V. (2023) The influence of innovative processes on increase of competitiveness of agricultural enterprises. *Economy, finances, management: topical issues of science and practical activity*. Vol. 1 (63), P. 30–47. <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-1-3> (In Ukrainian)
- Kadyrus I. H., Donskykh A. S., Oliinyk Yu. O. (2019) Assessing the competitiveness of an agricultural enterprise. *Ahrosvit*. Vol. 21. P. 100–106 [in Ukrainian].
- Kaletnik G. M., Kozyar N. O. (2020) Strategic approaches to investing in the agricultural sector of Ukraine in modern conditions of agro-industrial complex development. *International Scientific and Production Journal "Agricultural Complex Economics"*. Vol. 12 (314). P. 81–89. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202012081> (In Ukrainian)
- Khaetska O. P. (2022) Competitiveness of agricultural enterprises in an innovative environment. *Business Navigator*. Vol. 2 (69). P. 101–107. <https://doi.org/10.32847/business-navigator.69-15> (In Ukrainian)
- Logosha R. V., Dyachenko M. V. (2023) Theoretical and methodological foundations of the formation of state regulation of the processes of innovative development of the agricultural complex in the conditions of global transformations. *Current issues in modern science*. 2023. Vol. 11 (17). P. 138–152. [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-11\(17\)-138-152](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-11(17)-138-152) (In Ukrainian)
- Ludvik, I. (2024). Increasing the competitiveness of Ukrainian agricultural industry through innovative strategies: development and application of models of efficiency analysis in the condition of globalization. *Economy and Society*, (68). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-79> (In Ukrainian)
- Lutsii O., Korniiichuk T. (2022) Features of forming an innovative development strategy of the agrarian enterprises. *Problems of modern transformations. Economy and management series*, 6. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-6-04-07> (In Ukrainian)

Miao Y., Kharchenko T. (2023) Improving the Innovative Strategy of Management of Agricultural Enterprises in the Conditions of Globalization. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 52 (5). P. 433–447

<https://doi.org/10.55643/fcaptop.52.2023.4136> (In English)

Mishchenko A. V., Sydorenko L. P. (2023) Innovation management models in organizations: adaptation to modern challenges. *Bulletin of Management and Innovation*. Vol. 7(1). P. 37–51. (in Ukrainian)

Parmová D. Š., Novotná J. (2022). Implementation of quality improvements and innovations in agricultural enterprises. *Agricultural Economics – Czech*. Vol. 68(6). P. 207–218. <https://doi.org/10.17221/410/2021-AGRICECON> (In English)

Pidvalna O. G., Kolesnyk T. V. (2022) Implementation of innovations in the marketing of agricultural enterprises. *Pryazovskiy Economic Herald*. Vol. 2 (31). P. 66–73. <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2022-2-11> (In Ukrainian)

Prokhorova V., Bozhanova O., Hrytsyna O. (2019) Transfer of technologies as a component of innovation-oriented development of the enterprise. *Agrarian economy*. Vol. 12. No. 3-4. P. 71-76. doi: <https://doi.org/10.31734/agrarecon2019.03.071>. (In Ukrainian)

Rasevych I. V., Demidenko O. V. (2022) Innovations as the main factor of agricultural development at the regional level. *Agriculture and crop production: theory and practice*. Issue 4 (6). P. 81-90 <https://doi.org/10.54651/agri.2022.04.10> (In Ukrainian)

Sabluk P. T., Shpykulyak O. G., Kurylo L. I. *Innovative activity in the agricultural sector: institutional*

aspect. Monograph. Kyiv: NNC IAE, 2010. 706 p. (In Ukrainian)

Sira, E., Pukala R. (2020). Management of agriculture innovations: Role in Economic Development. *Marketing and Management of Innovations*. 2. P. 154–166. <http://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-11> (In English)

Yuan Y., Chen T. (2022) The Influence of Enterprise Culture Innovation on Organizational Knowledge Creation and Innovation under the Ecological Environment. *Journal of Environment Public Health*. 3419918. <https://doi.org/10.1155/2022/3419918> (In English)

Yurchuk, N., Liudvik, I. (2021) Factors of innovative development of agricultural enterprises”, *Efektivna ekonomika*, [Online], vol. 5, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua>. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.5.98> (In Ukrainian)

Vergunov V. A. (2019) Scientific foundations of innovative development of agricultural science at the regional level. *Herald of Agrarian Science*. No. 5. (794). P. 70–75. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201905-09>. (In Ukrainian)

Vernyuk N., Dyachenko M. (2021) Regulation of innovative development of the agricultural sector of Ukraine. *Efficient economy*. Vol. 4. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.4.96> (In Ukrainian)

Volodin S. A., Chekamova O. I. (2017) Theoretical foundations of the formation and implementation of innovative potential in the development of the economy. *Economy of agro-industrial complex*. Vol. 5. P. 65-72. (In Ukrainian).

INNOVATIVE ACTIVITY AS A FACTOR OF THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Volodymyr RASEVYCH, ORCID: 0000-0002-3860-3507

Iryna RASEVYCH, ORCID: 0000-0002-4728-7913

Cherkasy State Agricultural Research Station "Institute of Agriculture of the National Agrarian Academy of Sciences of Ukraine"

The article considers the concept of innovative activity, which is closely related to the competitiveness of agricultural enterprises offering their goods or services on regional and international markets. The main stages of the introduction of new products, which are a key characteristic of innovative activity, are described. The factors that slow down the use of innovations at enterprises, as well as those that complicate their integration into the production and processing of agricultural products, are studied. The challenges of the external environment that hinder the introduction of innovations in the agro-industrial complex, in particular, at the state level in terms of creating an effective mechanism to support innovative activity, are outlined. Considerable attention is paid to promising areas of innovation development aimed at increasing the competitiveness of the enterprise. The main directions of modern modernization of the agricultural sector are characterized. The key characteristics of the competitive advantages of agricultural enterprises are determined, which are formed through constant improvement, development of competitive potential, possession of sufficient resources, a global vision of prospects and effective development and implementation of competitive strategies in the context of international activity. The current trends in the introduction of innovations in the agricultural sector of Ukraine, their impact on production efficiency and profitability are analyzed. The main barriers to innovative development are identified and ways to overcome them are proposed. The importance of active development of innovative capital and strengthening of activities in the field of scientific research and development as the main mechanisms for creating new projects and technologies that serve as the foundation of international competitiveness are substantiated.

Keywords: innovation, innovative activity, competitiveness, implementation, innovative processes, investments. This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 25.4.2025

Погоджено до друку: 22.5.2025

Опубліковано: 30.9.2025

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

Віктор ВЕРГУНОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

ORCID: 0000-0002-5476-4845

Національна академія аграрних наук України

вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

e-mail: transfnaas@ukr.net

У статті висвітлено основні результати наукових досліджень з питань інноваційного розвитку та трансферу технологій в мережі науково-дослідних установ регіонального рівня та державних підприємств дослідних господарств НААН за 2024 р. Запропоновано головні напрями розвитку інноваційної діяльності в НААН на перспективу. На підставі результатів аналізу інноваційної діяльності установ НААН регіонального рівня доповнено методичну базу, яка охоплює всі аспекти інноваційного розвитку НААН і може бути використана для розроблення механізмів їх реалізації. Одержані дані є науково-організаційною основою для подальшого інноваційно-інвестиційного розвитку аграрної науки.

Ключові слова: агропромислове виробництво, інноваційний розвиток, інноваційна діяльність, комерціалізація, капіталізація, трансфер технологій.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

Вступ

Американські економісти визнали формування національної інноваційної системи (НІС) найвизначнішою подією ХХ ст. (Androshchuk G.O., Shevchenko M.M., 2007), оскільки саме НІС є основою досягнень в будь-якій сфері, механізмом, що дає змогу задовольнити будь-яку потребу суспільства. Розвивати теорію та практику НІС заради інтелектуалізації та прискорення розвитку економіки у 1980-х роках почали у США. На думку американських експертів, ефективна НІС складається з дев'яти факторів: 1) рухливість капіталу, 2) гнучкість ринку робочої сили, 3) сприйнятливність уряду до потреб інноваційного бізнесу, 4) розвиненість інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), 5) розвиненість інфраструктури для приватного сектору, 6) система захисту інтелектуальної власності, 7) достатній людський і науковий капітал, 8) маркетингове мистецтво, 9) загальна схильність нації до заохочення творчості.

Формування НІС є стратегічним напрямом перспективного зростання економіки будь-якої країни. Нині розв'язання проблемних питань щодо забезпечення інноваційного розвитку аграрного сектору регіонів потребує швидкого розроблення, впровадження та застосування у виробництві сучасних технологічних і організаційних ідей, нової техніки на інноваційній основі (Ed. Androshchuk G.O., Shevchenko M.M., 2007). Широке впровадження інновацій сприяє підвищенню продуктивності праці, економії ресурсів, скороченню витрат та зниженню собівартості аграрно-продовольчої продукції, нарощуванню обсягів і підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва, що в підсумку впливає на залучення інвестицій (Dem'yanenko S. I., 2005).

Автори (Verniuk N.O., Dyachenko M.I., 2021) акцентують увагу на низці чинників, які гальмують

інноваційну діяльність аграрних підприємств, і роблять висновок, що «формування ефективних та дієвих механізмів здійснення інноваційної діяльності підприємствами аграрної сфери дасть змогу підвищити рівень конкурентоспроможності та зміцнити позиції на міжнародному ринку аграрних товарів». Вони також наголошують на необхідності системного підходу до розвитку аграрного сектору: «час перейти від «латання дірок» до стратегічного підходу в інноваційній діяльності».

В НААН інноваційна діяльність – невід'ємна складова багатопрофільних науково-дослідних установ регіонального рівня та державних підприємств дослідних господарств. Їхніми головними завданнями є виконання власних наукових досліджень з проблем інноваційного розвитку АПК регіонів, адаптація розробок наукових установ загальнодержавного рівня до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, їх комерціалізація та капіталізація, організація широкого впровадження в агроформуваннях регіонів та науково-консультаційний супровід впровадження.

Аграрний сектор економіки України, на відміну від інших сфер, має свої особливості щодо генезису та впровадження інноваційних продуктів. Йдеться насамперед про те, що інноваційна діяльність не є одиничним актом упровадження будь-якої новації. Це цілеспрямована система заходів із розробки, впровадження, освоєння, виробництва, поширення і комерціалізації новацій (Tomashuk I.V., Horobchuk R.O., 2024).

Попри позитивний досвід успішних агрокомпаній, інноваційну активність більшості суб'єктів аграрного сектору стримує низка чинників. Одним із них є недосконала державна політика щодо стимулювання розвитку науково-технологічної сфери (Bondarenko V.M.,

Друга К.Р., Чобал Л.У., 2019). Окрім цього, розвиток інноваційної діяльності в аграрній сфері стримується через кризу, спричинену війною, яку російська федерація веде проти України, зменшення ринків збуту продукції, обмеженість внутрішніх і зовнішніх джерел фінансування інновацій та неможливість їх швидкої мобілізації, низький рівень інвестиційної привабливості галузі, а особливо – через відсутність інновацій та сучасних технологій виробництва і вирощування сільськогосподарської продукції (Shubravska O.V., Moldovan L.V., Paskhaver B.Y. et al., 2012).

На розв'язання проблем розвитку інноваційної діяльності спрямовані окремі завдання в рамках галузевих програм наукових досліджень НААН та завдання програми наукових досліджень «Інноваційний розвиток». Реалізація зазначеної програми передбачає дослідження та створення методичної бази щодо ведення інноваційної діяльності в АПК, забезпечення трансферу технологій в агропромислове виробництво (Zubets M.V., Tyvonchuk S.O., 2006).

Мета досліджень — аналіз інноваційної активності наукових установ НААН регіонального рівня, дослідження стану впровадження та комерціалізації затребуваної на ринку наукоємної продукції та пошук можливостей удосконалення такої діяльності.

Матеріали і методи

Під час маркетингових досліджень у різних ґрунтово-кліматичних зонах проводили системний аналіз та узагальнення інформації з метою поповнення банку даних завершених наукових розробок (новацій), науково-консультаційних та інформаційних послуг — для активного їх сприйняття й освоєння в агропромисловому виробництві. Здійснено сценарний аналіз умов інвестиційного забезпечення інноваційного розвитку вітчизняного АПК в умовах євроінтеграції з урахуванням теорії конкурентних переваг.

Результати та обговорення

Завдання програми наукових досліджень НААН (ПНД) №41 «Інноваційний розвиток» у 2024 році виконували 26 наукових установ-співвиконавців. Програма включає чотири підпрограми:

1. «Теоретико-методологічні та організаційні засади інноваційного розвитку агропромислового виробництва в умовах міжнародної інтеграції».

2. «Провайдинг та трансфер інновацій в агропромислове виробництво з урахуванням регіональних особливостей».

3. «Інформаційно-бібліотечне забезпечення галузей агропромислового виробництва».

4. «Розвиток системи міжрегіональної

взаємодії науки, освіти та бізнесу з питань інноваційного розвитку».

Загалом виконувалось 40 завдань другого рівня, в тому числі 5 фундаментальних і 35 прикладних (Consolidated summary report of the main institution on the results of research work under the research program of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine № 41. Kyiv, 2024). Проведено випробування та адаптацію до ґрунтово-кліматичних умов 264 наукових розробок, у тому числі в галузі землеробства — 44, рослинництва — 199, зоотехнії — 12, механізації — 2, аграрної економіки — 7.

В результаті виконання у 2024 р. завдань фундаментальних досліджень за ПНД 41 «Інноваційний розвиток» розроблено: теорій, стратегій, концепцій — 3, методик і методів — 6; створено баз даних — 1; видано: монографій — 3, брошур — 2, створено інших видів наукової продукції — 11. Що стосується завдань прикладних досліджень, то показники були такими: теорій, стратегій, концепцій — 2, методик і методів — 15, технологій — 14, патентів — 14, рекомендацій — 98, монографій — 31, баз даних — 12, книг — 2, інших видів наукової продукції — 15.

У переліченій науково-технічній продукції домінують рекомендації, методики та технології. Зокрема, Інститутом сільського господарства Степу НААН розроблено науково-практичні рекомендації щодо забезпечення безперервного інноваційного процесу в агропромисловому виробництві та удосконалення механізму просування на аграрний ринок науково-технічних розробок і наукоємної продукції.

Національною науковою сільськогосподарською бібліотекою НААН підготовлено монографію «Організація аграрних дослідницьких практик для потреб інновацій у формі громадських об'єднань на теренах України».

Науковцями Інституту сільського господарства Степу НААН встановлено наявність вираженого тренду, характерною особливістю якого є зниження показників виробничо-господарської та фінансово-економічної діяльності суб'єктів господарювання АПК. Визначено, що найбільш вразливими за узагальненим індексом варіації урожайності основних сільськогосподарських культур у 2015–2024 рр. виявились Кіровоградська (16,6), Вінницька (16,3) та Дніпропетровська (15,8) обл., що свідчить про недостатнє впровадження агротехнологічних нововведень, які дають змогу подолати негативні чинники. Підтверджено, що вузькоспеціалізовані напрями діяльності виробників сільськогосподарської продукції та окремих регіонів — важливі фактори зниження ефективності господарської діяльності цих суб'єктів аграрного виробництва та гальмування інноваційного розвитку у кризові періоди, спричинені складними погодними умовами,

ситуацією на ринку збуту та іншими обставинами.

Інститутом сільського господарства Північного Сходу НААН вивчено потреби сільськогосподарських товаровиробників в науково-технічних розробках та участь їх у формуванні замовлень на виробництво інноваційної продукції, а саме у насінні сільськогосподарських культур, їх сортах, впровадженні нових технологій вирощування. За результатами комплексного аналізу визначено технології, які користуються найбільшим попитом в умовах регіону, пройшли випробування та адаптовані до впровадження у конкретні виробничо-господарські процеси сільськогосподарських підприємств. Проведено пошук нових ринків збуту в умовах динамічної кон'юнктури, що стимулюватиме розвиток інфраструктури аграрного ринку регіону та сприятиме розвитку малого і середнього підприємництва.

Національно науковою сільськогосподарською бібліотекою НААН розроблено та оптимізовано логічні моделі інституціонального та позаінституціонального стимулювання інституціонально організованої системи інформаційного забезпечення галузей агропромислового виробництва України, інтегрованої до відповідної міжнародної системи.

Загалом установами-співвиконавцями програми у 2024 р. випробувано 264 наукові розробки, в т. ч. в галузі: землеробства – 44, рослинництва – 199, зоотехнії – 12, механізація 2, аграрної економіки – 7.

Інститутом сільського господарства Степу НААН проведено випробування нових плівчастих сортів ячменю звичайного (ярого) зернофуражного використання, степового екотипу. Отримано урожайність 3,17 – 3,89 т/га, що вище за середню по установі на 0,68 – 1,40 т/га (27,3 – 56,2 %), вміст білка в зерні склав 12,7 – 14,8 %; натура – 720 – 756 г/л.

Інститутом сільського господарства Північного Сходу НААН випробувано елементи оптимізації фітосанітарного стану конопель посівних у лівобережному Лісостепу України. Отримано зниження втрат від шкідливих комах-фітофагів. Фактичний економічний ефект вирощування підвищився на 1950 грн/га.

Науковцями Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН випробувана удосконалена адаптивна технологія вирощування пшениці озимої в східній частині Північного Степу України. Отримано: прибавку урожаю порівняно з контролем 58% - 40%, підвищення рівня рентабельності виробництва зерна від 25,7 до 86,2 %.

В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН випробувано новий спосіб вирощування пізніх ярих однорічних кормових культур у післяукісних посівах. Він

забезпечує можливість одержувати 60–80 т/га зеленої маси, 12–16 т/га сухої речовини з поживністю 0,6–0,7 к. од./кг за раціонального використання біокліматичних ресурсів у період вегетації з червня по вересень включно. Економічний ефект сягає 3,0–5,0 тис. грн/га.

Прикарпатською ДСГДС Інституту сільського господарства Карпатського регіону випробувано науково-обґрунтовані основи реалізації біологічного потенціалу продуктивності гірчиці білої за оптимізації рівня інтенсивності технології вирощування в умовах Карпатського регіону. Отримано урожайність 2,7 т/га, вихід олії – 0,7 т/га. Чистий дохід – 16 тис.грн/га. Рівень рентабельності – 120 %. Собівартість – 9 тис. грн/га.

У 2024 р. впроваджено 218 розробок в галузі агропромислового виробництва. Впровадження здійснювалося на базі 539 агроформуваннях.

Зокрема в ДП «ДГ «Ставидлянське» ІСГС НААН» на площі 448,5 га Інститутом сільського господарства Степу НААН впроваджено моделі високопродуктивних екологічно збалансованих короткоротаційних сівозмін з ринковою орієнтацією. За використання цих моделей в господарстві в умовах посухи протягом вегетаційного періоду (ГТК=0,29) сформувалася продуктивність сівозмінної площі на рівні 2,80 т/га за зерновими одиницями, 2,60 т/га – за кормовими одиницями та збором перетравного протеїну – 0,42 т/га.

Донецькою ДСГДС НААН в Агрофірмі «Ковалиха» впроваджено сорт ячменю ярого Аверс. Його врожайність становить 3,0 т/га, чистий прибуток сягає 3910 грн/га.

Волинською ДСГДС Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН впроваджена науково обґрунтована система екологічно безпечних ефективних ґрунтозбережувальних заходів з охорони й підвищення родючості ґрунтів та їх захисту від деградації у зоні Західного Полісся України. Завдяки цьому врожайність озимого жита зросла до 7,6 т/га; продуктивність сівозміни — до 3,8 т/га, а економічна ефективність склала – 3,64 тис. грн/га.

ДУ Інститутом зернових культур на Ерастівській дослідній станції впроваджено теоретичні основи оптимізації агробіологічних режимів підвищення продуктивності сівозмін різної спеціалізації на базі протиерозійних способів обробітку ґрунту. Отримано: урожайність пшениці озимої 5,7–6,6 т/га з вмістом білка 12,0–12,4% і клейковини 23–26%; бездефіцитний баланс гумусу, рівень повернення елементів живлення – 90–95%; підвищення рентабельності – на 12–14%, економію енергоресурсів – до 15%.

Науковцями Національного наукового центру (ННЦ) «Інститут землеробства НААН» впроваджено сорт пшениці озимої Ефектна. Її

урожайність сягнула 9,6 т/га, вміст протеїну становить 14,5 %, а вміст клейковини — 29,3 %. Сорт вирізняється стійкістю проти хвороб і полягання, зимостійкістю та посухостійкістю. Очікуваний економічний ефект становить 5 тис. грн/га.

Науковцями Черкаської ДСГДС ННЦ «Інститут землеробства НААН» впроваджена ресурсозберігаюча технологія вирощування сої в умовах центральної частини Лісостепу України. Забезпечено врожайність зерна сої 2,40 т/га з виходом білка 1,0 т/га. Виробничі витрати не перевищують 13 410 грн, собівартість 1 т зерна становить 5530 грн, чистий прибуток — 22 590 грн, рентабельність — 168,4 %.

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» за участі Громадської організації «Асоціація фермерів та приватних землевласників Харківської області» та Валківської територіальної громади

Богодучівського району Харківської обл. для конкурсу пілотних субпроектів проекту HUMUS в рамках програми «Горизонт Європа» підготовлено проектну пропозицію «Запобігання та мінімізація загроз для ґрунтів у селищі Валки Харківської області України». Очікувані результати: підвищення рівня обізнаності громади щодо проблем ґрунтів та сталого ведення сільського господарства, залучення широких верств суспільства до громадського процесу управління ґрунтами, мінімізація основних загроз ґрунтам на території муніципалітету, поширення нововведень у збереженні ґрунтів.

Загальні кількісні показники діяльності з трансферу технологій та комерціалізації наукової і науково-технічної продукції науково-дослідних установ в цілому по Академії за 2020–2024 рр. подано в табл. 1.

Таблиця 1. Результати інноваційної діяльності установ НААН (2020–2024)

Показник	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Впроваджено науково-технічної продукції, од.	576	316	264	282	218
Кількість агроформувань, в яких здійснювалось впровадження, од.	707	441	492	569	539
Кількість укладених договорів на впровадження інновацій, од.	752	781	291	590	991
Отримано коштів від впровадження інновацій, тис. грн	33884,5	24259,6	18122,6	34735,64	30836,1

Джерело: річні звіти про діяльність НААН за 2020–2024 рр.

Як видно з табл. 1, кількісно обсяги інноваційної діяльності можна оцінити за наступними показниками: кількість впровадженої науково-технічної продукції, кількість агроформувань, в яких здійснювалось впровадження, кількість укладених договорів на впровадження інновацій і сума отриманих коштів від впровадження. Порівнюючи показники обсягів виготовленої установами наукової і науково-технічної продукції з обсягами її комерціалізації та впровадження в агропромислове виробництво приходимо до висновку, що можливості установ Академії з нарощування інноваційної діяльності ще далеко не вичерпані. Однак аналіз обсягів впровадження технологій за роками показав, що відбувається спад темпів впровадження інновацій, невпинно зменшується кількість ліцензійних договорів.

Важливою складовою діяльності наукових установ НААН регіонального рівня є науково-консультаційне та інформаційне супроводження трансферу технологій. Його метою є створення умов для широкого впровадження наукових розробок в агропромислове виробництво регіонів, пропаганда досягнень вітчизняної аграрної науки та підвищення знань сільськогосподарських фахівців до рівня, що забезпечує кваліфіковане

сприйняття інновацій.

Науковими установами НААН, які є співвиконавцями ПНД «Інноваційний розвиток», протягом 2024 р. для розширення впровадження наукових розробок здійснено ряд заходів щодо інформаційно-консультаційного забезпечення. Зокрема, проведено 706 конференцій, семінарів та нарад, 82 Дні поля, 513 Круглих столів, близько 23 тис. консультацій, функціонувало 130 демонстраційних полігонів, 20 модельних ферм. Загалом проведено навчання 8543 фахівців АПК; здійснено 32 виступи на радіо та 67 на телебаченні. Надруковано 1389 статей.

Серед науково-консультаційних та інформаційних заходів найбільш поширеними є науково-практичні конференції з питань інноваційного розвитку галузей АПК, виставки-ярмарки, Дні поля, Круглі столи, наукові консультації, навчання фахівців АПК на базі наукових установ в осінньо-зимовий період, підготовка і розповсюдження науково-методичних рекомендацій та інформаційних листів, виступи по радіо і на телебаченні (Zubets M.V., Tyvonchuk S.O., 2006). Щорічно в осінньо-зимовий період системою навчання та підвищення кваліфікації сільськогосподарських працівників охоплюється близько 10 тис. керівників і

спеціалістів агропромислової сфери. Тематика занять включає питання освоєння новітніх технологій вирощування сільськогосподарських

культур, утримання та годівлі сільськогосподарських тварин, прибуткового ведення галузей аграрного виробництва (табл. 2).

Таблиця 2. Заходи з науково-консультаційного та інформаційного супроводу трансферу технологій в АПК (2020–2024)

Назва заходу	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Науково-практичні конференції	631	502	430	603	706
Виставки-ярмарки	248	112	57	196	91
Дні поля	74	88	28	69	82
Круглі столи	226	432	122	659	513
Консультації	32539	38700	23100	29100	23000
Навчання фахівців АПК	15844	12800	9000	10000	8543
Публікації рекомендацій	2249	1904	586	1342	1215
Робота на демонстраційних полігонах	200	200	114	118	130
Виступи по радіо	120	65	57	33	32
Виступи на телебаченні	134	104	86	80	67

Джерело: річні звіти про діяльність НААН за 2020–2024 рр.

У регіонах на базі обласних і міжрайонних науково-технологічних демонстраційних полігонів, створених науковцями Академії, регулярно проводяться Дні поля, на яких презентуються кращі сорти і гібриди майже 300 сільськогосподарських культур та понад 70 технологій їх вирощування.

За результатами досліджень в рамках ПНД НААН «Інноваційний розвиток» розроблено методичні рекомендації «Комерціалізація наукових та науково-технічних розробок наукових установ Національної академії аграрних наук України», які розраховані на фахівців АПК різних форм господарювання і власності, наукових працівників (Vergunov V.A., 2024). Розроблено та затверджено на Президії НААН нову редакцію Положення про порядок впровадження завершених наукових розробок наукових установ НААН (Resolution of the Presidium of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine of 21.05.2025, Protocol No. 9). В новій редакції Положення:

Висновки

Внаслідок виконання завдань програми «Інноваційний розвиток» отримано наукову продукцію теоретичного та практичного спрямування. Ця продукція, розроблена науковими установами — співвиконавцями програми, призначена для використання у господарствах різних форм власності: приватних, державних, колективних, фермерських. Її особливістю є висока економічна ефективність. Передусім це стосується новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур, нових сортів рослин, які за рахунок підвищення урожайності і кращої адаптації до місцевих природно-кліматичних умов, стійкості до хвороб дають змогу знизити собівартість кінцевої продукції.

Загалом в рамках виконання завдань програми проводився аналіз стану збереження та

викладено порядок дій при передачі результатів наукових досліджень на впровадження; викладено форми наукових результатів, які отримуються в процесі виконання фундаментальних або прикладних наукових досліджень; перелічено форми в яких можуть реалізуватись результати наукових досліджень та науково-технічних (експериментальних) розробок; перелічено відомості, що підтверджують впровадження науково-технічної продукції (розробок); визначено механізм організації і контролю впровадження результатів наукових досліджень та науково-технічних (експериментальних) розробок науковими установами мережі НААН, зокрема ведення науковими установами НААН обліку та звітності по впроваджувальній діяльності.

Розвитком цієї роботи має бути створення методологічної бази щодо (для) здійснення інноваційної політики в наукоємній сфері АПК

інноваційного розвитку вітчизняного АПК в умовах російсько-української війни, яка спричинила зменшення кількісних показників. Одержані практичні результати стали вагомим внеском у створення наукових засад інноваційно-інвестиційного розвитку аграрної науки і формування ринкової інфраструктури в АПК на регіональному рівні.

На часі розробка та узгодження з обласними державними адміністраціями програм інноваційного розвитку АПК регіонів, поліпшення співробітництва наукових установ НААН із регіональними органами влади, громадськими організаціями та суб'єктами аграрного бізнесу. В Академії доцільно створити єдиний реєстр інноваційних продуктів, розробити відповідні положення та рекомендації щодо їх впровадження



у регіонах. Варто більше уваги приділити таким організаційним формуванням в мережі НААН, як галузеві науково-виробничі об'єднання. Потребують розв'язання проблеми удосконалення механізмів захисту інтелектуальної власності, ліцензійної діяльності в системі аграрної науки з урахуванням зарубіжного досвіду.

Враховуючи, що науково-дослідні установи, які опікуються питаннями наукового забезпечення агропромислового виробництва на рівні регіонів, створені переважно за ініціативи місцевої громади, а також зважаючи на принципи сучасної децентралізації, є потреба у відновленні діяльності обласних державних

сільськогосподарських станцій у кожній області. На них слід покласти функції, що виконувались департаментами (управліннями) агропромислового розвитку облдержадміністрацій, у тому числі і сільськогосподарського дорадництва. Діяльність установ регіонального рівня має стати предметом постійного моніторингу з боку Президії НААН та її галузевих відділень.

Запропоновані заходи, безсумнівно, сприятимуть суттєвому збільшенню обсягів інноваційної діяльності в аграрній сфері на регіональному рівні та підвищенню іміджу Національної академії аграрних наук України.

Список використаної літератури

National Innovation System of Ukraine: Problems of Formation and Implementation / Ed. G. O. Androshchuk, M.M. Shevchenko. Kyiv: Parliamentary Publishing House, 2007. 304 P.

Bondarenko V.M., Dryпка K.R., Chobal L.Y. Features of innovative processes in the agricultural sector. Socio-economic problems of the modern period of Ukraine. 2019. Issue 2. P. 48-53.

Commercialization of scientific and scientific-technical developments of scientific institutions of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine: methodological recommendations; edited by V. A. Vergunov. Kyiv: Agrarian Science, 2024. 32 P.

Verniuk N. O., Dyachenko M. I. Regulation of innovative development of the agricultural sector of Ukraine. Effective economy. 2021. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8805>.

Dem'yanenko S. I. Innovative growth is the basis of the stability of the agro-industrial complex / O. V. Science and Innovation – Science and Innovation, 1. 2005, 87-98.

Consolidated summary report of the main institution on the results of research work under the

research program of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine № 41... Kyiv, 2024, 194 P.

Regulations on the procedure for the implementation of completed scientific developments of scientific institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine (new edition) (Resolution of the Presidium of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine of 21.05.2025, Protocol No. 9).

Shubravskа O.V., Moldovan L.V., Paskhaver B. Y. et al. Innovative transformations of the agrarian sector of the economy: monography, Kyiv, 2012. 496 P.

Tomashuk I.V., Horobchuk R.O. The potential of the agricultural sector of Ukraine: development prospects and possibilities for increasing the efficiency of its use, Tavria Scientific Bulletin, No. 138, 2024, pp. 193-201.

Zubets M.V., Tyvonchuk S.O. Scientific bases of development of agro-industrial production on innovative principles (theory, methodology, practice). Kyiv: Agrarian Science, 2006. 480 P.

STATE AND PROSPECTS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF UKRAINE

Viktor VERHUNOV, ORCID: 0000-0002-5476-4845
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

The article highlights the main results of scientific research on innovative development and technology transfer in the network of regional research institutions and state-owned enterprises of research farms of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine for 2024. Based on the results of the analysis of the innovation activities of the regional level institutions of the NAAS, the methodological framework covering all aspects of the innovative development of the NAAS has been supplemented and can be used to develop mechanisms for their implementation. The obtained data are the scientific and organizational basis for further innovation and investment development of agricultural science.

Keywords: agro-industrial production, innovative development, innovative activity, commercialization, capitalization, technology transfer.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 2.5.2025
Погоджено до друку: 5.8.2025
Опубліковано: 30.9.2025