

**ПДАУ**

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
WSHIU ACADEMY OF APPLIED SCIENCES  
EASTERN EUROPEAN CENTER OF THE  
FUNDAMENTAL RESEARCHERS  
КОМПАНІЯ YEDNIST' GROUP**

**«Аграрний бізнес:  
технології вирощування,  
зберігання, переробки зернових і  
олійних культур»**

**II Міжнародна науково-практична конференція**

**Полтава, 12 травня 2026 року**

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
WSHIU ACADEMY OF APPLIED SCIENCES  
EASTERN EUROPEAN CENTER OF THE FUNDAMENTAL RESEARCHERS  
КОМПАНІЯ YEDNIST' GROUP*

*«Аграрний бізнес: технології вирощування, зберігання,  
переробки зернових і олійних культур»*

*Матеріали*

*II Міжнародної науково-практичної конференції*

*12 травня 2026 р.*

*м. Полтава*

**Редакційна колегія:**

**Олександр ГАЛИЧ** – ректор Полтавського державного аграрного університету, кандидат економічних наук, професор – голова оргкомітету.

**Анатолій ШОСТЯ** – проректор з науково-педагогічної, наукової роботи Полтавського державного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор – співголова оргкомітету.

**Paulina KOLISNICHENKO** - Doctor of Economic Sciences, Vice Rector for International Cooperation, WSHIU Academy of Applied Sciences, Poland.

**Diana KUCHERENKO** – Vice-President of the Eastern European Center of the Fundamental Researchers (EECFR), (Prague, Czech Republic), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor;

**Микола Маренич** – директор навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології Полтавського державного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор.

**Дмитро ДЯЧКОВ** – директор навчально-наукового інституту економіки, управління, права та інформаційних технологій Полтавського державного аграрного університету, доктор економічних наук, професор.

**Олександр БЕЗКРОВНИЙ** – декан факультету обліку та фінансів Полтавського державного аграрного університету, кандидат економічних наук, доцент.

**Світлана УСЕНКО** – декан факультету технологій тваринництва та продовольства Полтавського державного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор.

**Олександра БІЛОВОД** – декан інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету, кандидат технічних наук, доцент.

**Відповідальні за випуск:**

**Марія ІЛЬЧЕНКО** – доцент кафедри біології продуктивності тварин імені академіка О.В. Квасницького, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник.

**Іван ЖЕЛІЗНЯК** – завідувач міжкафедральної навчально – наукової лабораторії технологій промислового свинарства імені академіка В.Ф. Коваленка.

До збірника матеріалів міжнародної науково-практичної конференції ввійшли результати досліджень щодо актуальних проблем технології вирощування, зберігання, переробки зернових і олійних культур та аграрного бізнесу. Матеріали надруковані в авторській редакції. Редакційна колегія може не розділяти поглядів авторів. Відповідальність за зміст матеріалів, точність наведених фактів, цитат, посилань на джерела, достовірність іншої інформації та за додержання норм авторського права несуть автори.

Аграрний бізнес: технології вирощування, зберігання, переробки зернових і олійних культур»: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, 12 травня 2026 р. Полтава : ПДАУ, 2026. 127 с.

© Колектив авторів

© Полтавський державний аграрний університет

## **Зміст**

|  |          |
|--|----------|
| <b>ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ І ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР .....</b>  | <b>9</b> |
| Гангур В.В., Єремко Л.С., Добровольський С.О., Лень О.І. УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ .....              | 9        |
| Гасанова І.І. АГРОТЕХНІЧНІ СКЛАДОВІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СТЕПУ .....  | 13       |
| Yeremko L., Hanhur V., Staniak M. THE EFFECT OF GROWING TECHNOLOGY ELEMENTS ON SOYBEAN YIELD .....   | 16       |
| Коваль Д. О., Кулик М. І. КРУПНІСТЬ НАСІННЯ ТА ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ: ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....                                  | 19       |
| Laslo O.O. AGROCLIMATIC CONDITIONS AS THE MAIN FACTOR IN REALIZING THE PRODUCTIVE POTENTIAL OF SUNFLOWER.....  | 23       |
| Laslo O.O. INCREASING ADAPTABILITY AND STRESS RESISTANCE OF LEGUME CROPS USING MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS.....   | 25       |
| Маренич А. М. РОЛЬ ПІДБОРУ ГІБРИДІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....  | 28       |
| Marinich L.H., Bondarenko R.O. INFLUENCE OF THE FERTILIZATION SYSTEM ON PRODUCTIVE INDICATORS OF WINTER WHEAT .....  | 30       |
| Рожко І.І., Бідна Д. В. НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ (PHASEOLUS VULGARIS L.) В УМОВАХ ПОЛТАВЩИНИ ..... | 32       |
| Stępień-Warda A., Prof. Księżak J., Prof. Staniak M. THE EFFECTS OF CULTIVATION SYSTEM ON WATER USE EFFICIENCY AND YIELD IN MAIZE (ZEA MAYS L.) .....      | 34       |
| Філоненко С.В. ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА СОНЯШНИКУ .....  | 36       |
| Чабан В.І., Десятник Л.М., Подобед О.Ю. РОЗПОДІЛ ВПЛИВУ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ...  | 39       |
| Шакалій С. М. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СОНЯШНИКА .....   | 41       |

|  |           |
|--|-----------|
| Шаферівський Б. С., Ільченко М. О. ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ЗЕРНА ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ .....  | 43        |
| <b>ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ І ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР .....</b>   | <b>46</b> |
| Арендаренко В.М.,Семенов А.О.ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА В СИЛОСНИХ СПОРУДАХ .....  | 46        |
| Бараболя О.В. ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА У СУЧАСНИХ УМОВАХ .....   | 48        |
| Бараболя О.В., Яновський Р.О.МЕТОДИ ЕФЕКТИВНОГО ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР .....  | 50        |
| Бобик С. М. ПОРІВНЯННЯ ВАРТОСТІ ЗБЕРІГАННЯ СУХОГО ТОВАРНОГО ЗЕРНА В ПОЛІМЕРНИХ РУКАВАХ ТА НА ЕЛЕВАТОРАХ .....  | 52        |
| Іванов О. М. МОДЕЛЮВАННЯ САМОЗІГРІВАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС ЯК РЕЗУЛЬТАТУ ЕКЗОТЕРМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ .....  | 55        |
| Шакалій С. М., Четверик О. О., Скриннік Ю. В. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ПОСИЛЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ ВИКЛИКІВ.....                             | 58        |
| <b>ПЕРЕРОБКА ЗЕРНОВИХ І ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР.....</b>   | <b>60</b> |
| Карунна Т.І., Тараненко С.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ КУКУРУДЗИ НА НАСІННЯ .....   | 60        |
| Кузнецов Р.В., Мороз С.Е., Омеляненко С.А. ПРОДУКТИ ГЛИБОКОЇ ПЕРЕРОБКИ ВІВСА У ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ .....   | 62        |
| Кузнецов Р.В., Мороз С.Е., Кіріца Е.А. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛОКАЛЬНОЇ СИРОВИНИ У ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ.....   | 65        |
| Писаренко С. В., Михайлютенко Я. Е. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ СОЇ ЯК ФАКТОР ЗРОСТАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА .....                     | 68        |
| Левченко Ю. В., Басова Ю. О., Боровик О. Ю. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА .....   | 70        |
| Ryzhkova T.Yu., Ovsienko Yu. I., Burlaka O. A.. SUBSTANTIATION OF THE FEASIBILITY OF IMPLEMENTING OPTIMIZED GEOMETRIC SOLUTIONS IN THE DESIGN OF METAL GRAIN SILOS ..... | 73        |
| Шостя А. М., Мусієнко І. І. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ КУКУРУДЗИ НА КОМБІКОРМОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ ТА ЇЇ ІНТЕГРАЦІЯ В БІЗНЕС-СТРАТЕГІЮ РОЗВИТКУ .....                | 76        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>КОРМОВИРОБНИЦТВО .....</b>  | <b>79</b> |
| Азарова К. Р., Желізняк І. М. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ТА НЕТРАДИЦІЙНИХ БІЛКОВИХ КОМПОНЕНТІВ У СУЧАСНОМУ КОРМОВИРОБНИЦТВІ ..... | 79        |
| Желізняк І. М., Усенко О.О. ВИКОРИСТАННЯ КОНСЕРВАНТІВ ПРИ ЗАГОТІВЛІ ВОЛОГОГО ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ТА ПЕРЕВАГИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ .....                       | 81        |
| Зінов'єв С.Г. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ГЕННОМОДИФІКОВАНОЇ СОЇ.....  | 83        |
| Петулько П. В.ПЕРЕВАГИ ГІДРОПОННОГО ВИРОЩУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ КОРМІВ У СВИНАРСТВІ.....   | 86        |
| Шаферівський Б.С., Антонєць П.А. РИНОК КОМБІКОРМІВ В УКРАЇНІ – ВИКЛИКИ ВІЙНИ ТА ВЕКТОРИ ВІДНОВЛЕННЯ .....  | 88        |
| Шаферівський Б. С., Ільченко М. О. ОЦІНКА ЯКОСТІ БМВК ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ.....  | 91        |
| <b>АГРАРНИЙ БІЗНЕС: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ .....</b>   | <b>94</b> |
| Бурмінова М. В., Зоря О. П. ESG В АГРАРНОМУ БІЗНЕСІ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ .....  | 94        |
| Волкова Н.В., Кальсіна І.-М. С. УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ НА ПІДПРИЄМСТВІ .....   | 96        |
| Волкова Н.В., Пихтіна Н.В. СИСТЕМА МАТЕРІАЛЬНОГО ТА НЕМАТЕРІАЛЬНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ТОРГОВОГО ПЕРСОНАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК .....                        | 99        |
| Волкова Н.В., Кіпятков В.С. ІНТЕГРАЦІЯ HR-АНАЛІТИКИ В СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА .....  | 101       |
| Гарус А.М. ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ КОМПАНІЇ .....  | 103       |
| Кіпятков В.С. РОЛЬ СТРАТЕГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ .....                                      | 106       |
| Мороз С.Е., Калашник О.В. ЗОВНІШНЯ ТОРГІВЛЯ ЗЕРНОВИМИ КУЛЬТУРАМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ .....  | 109       |
| Петренко Т.С. Поночовна О.В. АГРАРНИЙ БІЗНЕС УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНІ ВИКЛИКИ .....  | 112       |
| Сімін'юк К. В., Дорошенко О. О. СТРАХУВАННЯ В АГРАРНОМУ БІЗНЕСІ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО РОЗВИТКУ.....  | 114       |

|   |            |
|---|------------|
| Яснолоб І.О. НІТРАТНА ДИРЕКТИВА ЄС: СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ.....   | 116        |
| <b>ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА СУБ'ЄКТІВ АГРОБІЗНЕСУ: ОБЛІКОВІ І ФІНАНСОВІ АСПЕКТИ .....</b>   | <b>118</b> |
| Безкровний О. В., Дорошенко О. О., Аранчій Д. С. МІНІМАЛЬНЕ ПОДАТКОВЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....             | 118        |
| Зоря О.П., Зоря С.П., Мауер Д.Р. ІНКЛЮЗИВНІ ПІДХОДИ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ СПІЛЬНОЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ВИЗНАЧЕНОЇ ЄС ..... | 121        |
| Ковальська Т.А., Поночовна О.В. УПРАВЛІНСЬКИЙ ОБЛІК ЯК С КЛАДОВА СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СУБ'ЄКТІВ АГРОБІЗНЕСУ .....  | 124        |
| Ковтун Л. А., Дорошенко А. П. ФІНАНСОВА СТІЙКІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ З ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВИХ ТА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ( НА ПРИКЛАДІ ТОВ «КОНОНІВСЬКИЙ ЕЛЕВАТОР») .....              | 126        |

## **ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ І ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР**

**Гангур В.В.**

д. с.-г. н., ст. н. с., завідувач кафедри рослинництва  
e-mail: volodymyr.hanhur@pdau.edu.ua

**Єремко Л.С.**

к. с.-г. н., ст. н. с., доцент кафедри рослинництва  
e-mail: liudmyla.yeremko@pdau.edu.ua

**Добровольський С.О.**

здобувач СВО Доктор філософії  
e-mail: serhii.dobrovolskyi@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

**Лень О.І.**

к. с.-г. н., завідувач відділу наукових  
досліджень з питань землеробства  
та кормовиробництва  
e-mail: oleksandr.len@pdau.edu.ua

*Полтавська державна сільськогосподарська  
дослідна станція ім. М.І. Вавилова,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.23>

### **УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ**

Основним пріоритетом аграрної політики як у світі, так і в Україні є максимальне забезпечення населення продуктами харчування з високими якісними параметрами. Ключову роль у розв'язанні цього завдання відіграє виробництво зерна сільськогосподарських культур. Серед зернових, які вирощують в умовах України, поряд із пшеницею озимою важливе місце належить кукурудзі, для якої характерна висока потенційна продуктивність культура та цінні біологічні властивості [10]. За рівнем урожайності зерна та зеленої маси вона перевищує більшість інших як зернових, так і кормових культур. За даними аналітичних досліджень, кукурудза разом із пшеницею та рисом належить до провідних культур світового землеробства як за площами посівів, так і обсягами валового виробництва зерна [8].

Ця культура відзначається універсальністю використання завдяки своїм цінним властивостям – харчовим, кормовим. Кукурудза широко застосовується в різних галузях сільського господарства та переробної промисловості, а за біохімічними показниками зерна її також відносять до технічних культур. Із кукурудзяного зерна виробляють близько 3500 видів продукції, серед яких – борошно, крупи, спирт, глюкоза, патока, олія та інші продукти.

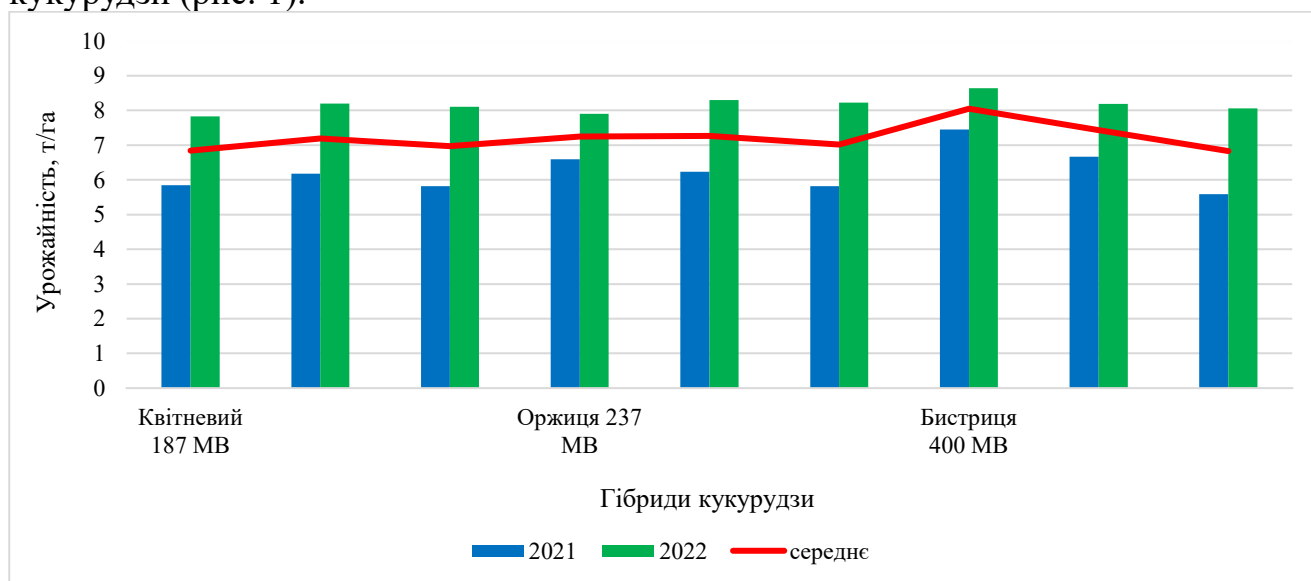
У сучасних умовах, з огляду на постійне зростання попиту на зерно кукурудзи, особливої актуальності набуває підвищення продуктивності цієї

культури за мінливих погодних умов [1]. Це можливо завдяки впровадженню ефективних технологій вирощування, використанню нових, більш продуктивних і адаптованих до конкретних ґрунтових і кліматичних умов біотипів кукурудзи, а також удосконаленню наявних і розробці інноваційних агротехнічних заходів, спрямованих на найбільш повну реалізацію її біологічного потенціалу [3, 4]. Важливим чинником при цьому є визначення оптимальних строків сівби [2].

Результати досліджень, які одержано в умовах ТОВ "Гетьманське" Чернігівської області свідчать, що за раннього строку сівби найбільш врожайними були гібриди ДН Синевір (ФАО 190) та ВН - 63 (ФАО 320), відповідно – 5,1 т/га та 6,2 т/га. Максимальну врожайність середньопізнього гібриду ПО 216 (9,3 т/га) одержано за середнього строку сівби, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння досягає 10–12<sup>0</sup>С. Також відзначено, що сівба в надранні та пізні строки супроводжувалася зниженням врожайності зерна культури на рівні 0,5–0,7 т/га [5].

Дані науковців свідчать, що сівба у ранні строки сприяє істотному зменшенню вологості зерна на час збирання. Також встановлено, що недотримання оптимальних термінів сівби призводить до подовження періоду вегетації, внаслідок чого кожна доба затримки посівної кампанії зумовлює підвищення збиральної вологості зерна на 0,3–0,8 % [7], зменшення вмісту сухої речовини – на 0,3–0,5 % [6], зниження зернової продуктивності в межах 0,6–1,5 % [9]. Пролонгація вегетаційного періоду внаслідок пізньої сівби кукурудзи зумовлює високу ймовірність потрапляння рослин у несприятливі гідротермічні умови осені. Термічний стрес від перших заморозків провокує передчасне припинення фізіологічних процесів, що негативно позначається на формуванні кількісних параметрів продуктивності та якості зерна [11]

Результати досліджень, які одержано на дослідному полі Полтавської ДСГДС ім. М.І. Вавилова підтверджують, що строки сівби є одним із ключових агротехнічних чинників, які визначають рівень урожайності зерна гібридів кукурудзи (рис. 1).



**Рис. 1. Урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби, т/га**

Водночас важливу роль у формуванні продуктивності відіграють і погодні умови впродовж періоду вегетації культури. Так, 2021 р., характеризувався недостатньо сприятливими погодними умовами, за яких врожайність зерна залежно від строків сівби варіювала в таких межах: ранньостиглого гібриду Квітневий 187 МВ – 5,82–6,18 т/га, середньораннього Оржиця 237 МВ – 5,82–6,59 т/га, середньостиглого Бистриця 400 МВ – 5,59–7,45 т/га.

Погодні умови 2022 р., вирізнялися кращим зволоженням та більш помірним температурним режимом, що сприяло підвищенню врожайності всіх гібридів, які вивчали. Зокрема, урожайність гібриду Квітневий 187 МВ становила 7,83–8,20 т/га, Оржиця 237 МВ – 7,90–8,30 т/га, Бистриця 400 МВ – 8,06–8,64 т/га.

Середні за два роки (2021–2022) результати свідчать, що максимальна продуктивність ранньостиглого гібриду Квітневий 187 МВ формувалася за другого строку сівби. У порівнянні з раннім і пізнішим терміном приріст урожайності становив 0,35 та 0,22 т/га (5,1% і 3,2% відповідно), причому ці відмінності є статистично значущими ( $HP_{0,95} = 0,21$  т/га). Різниця між першим і третім строками сівби (0,13 т/га) знаходиться в межах похибки та не є істотною.

Середньоранній гібрид Оржиця 237 МВ формував практично однакову врожайність за першого та другого строків сівби (7,25 і 7,27 т/га відповідно). Проте за третього строку сівби відмічено достовірне зниження продуктивності – на 0,23–0,25 т/га порівняно з попередніми термінами.

Найбільш чутливим до строків сівби виявився середньостиглий гібрид Бистриця 400 МВ. Найвищий рівень врожайності спостерігали за раннього висівання (20 квітня). Зміщення строків сівби на пізніші дати супроводжувалося зниження зернової продуктивності на 0,62–1,22 т/га (8,3–17,9%).

Отже, узагальнюючи отримані дані, можна зробити висновок, що оптимальним строком сівби для гібриду Квітневий 187 МВ є 1 травня; для Оржиця 237 МВ – період з 20 квітня до 10 травня; для Бистриця 400 МВ – найбільш ефективним є ранній строк сівби, зокрема 20 квітня.

### **Список використаних джерел:**

1. Гангур В.В., Пелих М.А. Вплив строків сівби та густоти рослин на урожайність гібридів кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28(1). С. 75–80. <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.01.13>

2. Гангур В.В. Кукурудза на зерно – кращі строки сівби і оптимальна густина стояння рослин для Лівобережного Лісостепу. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 07 (446). С. 24–25.

3. Гангур В.В., Єремко Л.С., Руденко В.В. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. С. 37–43. doi: 10.32851/2226-0099.2021.117.6

4. Гангур В.В., Тоцький В.М., Лень О.І. Врожайність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 6. С. 138–142.

5. Глупак З., Форостина А. Урожайність кукурудзи залежно від строків сівби в умовах Лісостепу України. *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA»*. 2023 (September 22, 2023; Singapore, Singapore), 69–70. Retrieved from <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/1208>

6. Кирпа М.Я., Черчель В.Ю., Пащенко Н.О., Остапенко Л.І. Ознака прискореної вологовіддачі зерна гібридів кукурудзи та її практичне використання. *Селекція і насінництво*. 2010. № 98. С. 57.

7. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Найдонов В.Г., Михаленко І.В. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України. Херсон: Айлант, 2007. 256 с.

8. Молдован Ж.А., Собчук С.І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу Західного. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 31–38.

9. Пащенко Ю.М., Кордін О.І. Вплив інкрустації насіння і строків сівби на формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стилю. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2005. № 26–27. С. 78–82.

10. Сидякіна О.В., Гамула Є.А. Обґрунтований добір гібридів – запорука отримання високих і сталих урожаїв кукурудзи. *Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського господарства в агросфері України: збірник матеріалів Міжнародної науково–практичної конференції молодих вчених, з нагоди Дня науки в Україні*. Одеса: Олді+, 2024. С. 95–96.

11. Чернобай Л., Музафаров Н., Попова К. Вектори адаптації. *Farmer the Ukrainian*. 2017. № 3(87). С. 20–24.

**Гасанова І.І.**

канд. с.-г. н., с.н.с., п.н.с. лабораторії  
агробіологічних ресурсів озимих  
та ярих зернових культур,  
e-mail: gasanovai434@gmail.com  
*ДУ Інститут зернових культур НААН,  
м. Дніпро, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.19>

## **АГРОТЕХНІЧНІ СКЛАДОВІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СТЕПУ**

У переліку зернових колосових культур, які вирощують в Україні, провідна роль належить озимим, які, порівняно з ярими, використовуючи осінні, зимові та ранньовесняні запаси вологи, мають набагато більші передумови для формування високих врожаїв. Сучасні сорти озимих зернових культур характеризуються значним біологічним потенціалом продуктивності, проте реалізація його у виробничих умовах досить низька (у кращому випадку до 4–6 т зерна з 1 га), тому завдання щодо одержання стабільних урожаїв продовольчого та кормового зерна набуває нині все більшої актуальності.

Зазначимо, що згідно з даними Державної служби статистики України найвагоміші посівні площі зернових та зернобобових культур знаходяться в Одеській, Дніпропетровській, Харківській, Полтавській, Запорізькій і Вінницькій областях; разом з цим частка пшениці озимої є найбільшою в степовій ґрунтово-кліматичній зоні, а саме в таких областях, як Запорізька, Одеська, Дніпропетровська, Херсонська, Миколаївська, із областей лісостепової зони більше сіють цю культуру в Харківській [1].

Пшениця озима дуже вимоглива до умов вирощування, тому переважаючу частину її площ рекомендується розміщувати після кращих попередників, таких як чорний та зайнятий пар, багаторічні і однорічні трави, зернобобові культури. В зоні Степу на чорноземних ґрунтах агротехнічне значення попередників здебільшого визначається запасами вологи та поживних речовин у ґрунті, які залишаються після їх збирання. Попередником, після якого найповніше реалізується потенційна продуктивність пшениці озимої, є чорний пар. В Степу, особливо у південній його частині, площа чорного пару повинна займати в сівозміні не менше 8–12 % [2, 3].

Але фактично останніми роками в господарствах степової зони пшеницю озиму сіють, всупереч науковим рекомендаціям, переважно після нетрадиційних попередників, в основному, після соняшнику. В разі розміщення посівів пшениці озимої після цієї олійної культури слід передбачити, насамперед, використання ранньостиглих гібридів. Обов'язковим заходом має бути швидка і якісна підготовка ґрунту під сівбу озимини та внесення в допосівний період мінеральних добрив з урахуванням виносу їх рослинами соняшнику з урожаєм. За дослідженнями, проведеними в ДУ ІЗК НААН в умовах Північного Степу, найбільш економічно доцільною нормою внесення мінеральних добрив після

цього попередника була  $N_{90}P_{60}K_{60}$ . Збільшення у складі повного добрива частки внесеного азоту до  $N_{120-180}$  не забезпечувало помітного зростання врожайності в порівнянні з кращими варіантами, а в окремі роки навіть зумовлювало його зниження, зокрема, за посушливих умов впродовж формування та наливу зерна [4]. Науковцями СГІ НААН також з'ясовано, що у посушливі 2020 і 2022 рр. знижувалася позитивна реакція різних сортів на збільшення доз азотних мінеральних добрив, інколи вона змінювалася на негативну [5].

Одним із важливих агротехнічних складових вирощування пшениці озимої, який не потребує додаткових матеріальних витрат, є підбір сортів, які здатні забезпечувати не тільки непогані врожаї зерна після непарових попередників та на збіднених фонах живлення, але й сформувати зерно з підвищеним вмістом білка та сирої клейковини і з відмінними хлібопекарськими якостями. Аналізуючи результати багаторічних досліджень, проведених в наукових установах зони Степу, можна зазначити, що кращими технологічними властивостями зерна характеризувалися переважно сильні за якістю сорти, такі як Пилипівка, Нива одеська, Журавка, Мудрість одеська, Ластівка одеська, Сонечко, Розкішна і ряд інших. Порівняно з сортами, які належать до групи цінних за якістю, в зерні цих сортів відмічали, як правило, вищий вміст білкових речовин, такі сорти мали перевагу над іншими і за кількістю сирої клейковини, числом седиментації борошна [6–8].

Однією з основних умов формування вагомих врожаїв озимих зернових культур є проведення сівби в оптимальні строки [2, 3]. При недотриманні цього слід пам'ятати про високу вірогідність зниження урожайності озимих на 15–45% із-за одержання або перерослих, або слабких (нерозкущених) рослин перед початком зимового періоду. Визначаючи календарні строки сівби, слід враховувати, що рослини до початку зимівлі повинні вегетувати 45–60 днів і створити три-чотири пагони. Рослини пшениці озимої як ранніх, так і пізніх строків сівби мають недостатню зимостійкість і значно знижують свою продуктивність.

### **Список використаних джерел:**

1. Статистичний збірник. Сільське господарство України 2021 / Відп. за вип. О. Прокопенко. Київ: Держ. служба статистики України, 2022. 220 с.
2. Особливості вирощування пшениці озимої в Степу України: монографія. А. В. Черенков, М. М. Солодушко, С. С. Ярошенко, І. І. Гасанова, О. О. Педаш, М. І. Дудка. Київ: Аграрна наука, 2021. 184 с.
3. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України. Монографія. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.
4. Solodushko M. M., Gasanova I. I., Yaroshenko S. S., Pedash O. O., Drumova O. M., Astakhova Ya. V., Yerashova M. V., Bezsusidnya Yu. V., Zavalypich N. O. Effect of mineral nutrition on winter wheat yield after sunflower in Ukrainian steppe zone. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11 (7). P. 179–184.  
doi: 10.15421/2021\_256
5. Фанін Я. С., Литвиненко М. А. Урожайність та елементи

продуктивності рослин у сучасних вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої пшениці. *Подільський вісник*. 2023. Вип. 1(38). С. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.10>

6. Гасанова І., Солодушко М., Ноздріна Н. Сорт як важлива складова агротехнології вирощування пшениці озимої в Степу. Актуальні питання розвитку сільського господарства: теорія і практика: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Івано-Франківськ, 9 жовтня 2025 р.). Оброшине: Видавництво ІСГКР, 2025. С. 278–282. DOI: [10.32636/9786178433130/1](https://doi.org/10.32636/9786178433130/1)

7. Особливості збирання врожаю зерна та науково-обґрунтовані технології сівби озимих культур в умовах 2025 року (науково-практичні рекомендації для зони Степу) [авт. кол.: В. Ю. Черчель, М. Я. Кирпа, Б. В. Дзюбецький, А. Д. Гирка та ін. (2025) Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2025. 92 с. DOI: [10.31867/2025.01.01.01-92/05](https://doi.org/10.31867/2025.01.01.01-92/05)

8. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія / В. В. Гамаюнова, М. М. Корхова, А. В. Панфілова, І. В. Смірнова, О. А. Коваленко, Л. Г. Хоненко. Миколаїв, 2021. 300 с.

**Yeremko L.,**

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher,  
Associate Professor, Department of Crop Science  
*e-mail: liudmyla.yeremko@pdau.edu.ua*

**Hanhur V.,**

Dr. of Agricultural Sciences, Senior Researcher,  
Head of the Department of Plant Science  
*e-mail: volodymyr.hanhur@pdau.edu.ua*  
Poltava state agrarian university, Poltava, Ukraine

**Staniak M.,**

Prof. Dr. of Agricultural Sciences  
*e-mail: Mariola.Staniak@iung.pulawy.pl*  
Department of Crops and Yield Quality  
*Institute of Soil Science and Plant Cultivation-State Research Institute,  
Puławy, Poland*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.33>

## **THE EFFECT OF GROWING TECHNOLOGY ELEMENTS ON SOYBEAN YIELD**

Soybeans [*Glycine max* (L.) Merrill] are a key protein and oil crop in global agriculture, widely used in the food industry, animal feed production, and biodiesel production [1]. The phenomenon of consumption of their seeds is due to the unique combination of organic compounds, which are highly digestible and soluble and play a key role in the physiological and biochemical processes that ensure the vital functions of the human and animal organism. The cultivation of high-yielding soybean crop communities is impossible without providing the necessary nutrients throughout the growing season. N is a component of proteins, amino acids, nucleic acids, vitamins, alkaloids, and chlorophyll, which in turned play a key role in the functioning of the plant organism [2]. P is a component of key biomolecules involved in energy metabolism (ATP, NADPH), the synthesis of nucleic acids (DNA, RNA), and phospholipids in cell membranes. This element plays a crucial role in the photosynthesis process; therefore, its deficiency leads to a decrease in the rate of carbon dioxide assimilation and a reduction in the above-ground biomass production by plants [3]. K ensures plant movement and turgor in plant tissues, supports stem strength and plant resistance to lodging, as well as to the adverse effects of drought and salinity. An adequate supply of this element improves conditions for photosynthetic activity by increasing stomatal conductance and mesophyll resistance [4]. An effective method for increasing plant resistance to adverse environmental factors and enhancing their productivity could be the use of growth stimulants, which are natural or synthetic substances that alter the direction or intensity of vital processes in plant organisms [5].

The field study was conducted in 2024–2025 at the Poltava State Agricultural Research Station named after M.I.Vavilov of Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of NAAS. The study design included the application of the biological inoculant Rhizoaktiv Soy and the plant growth stimulator NORDAGRI

Growth Stage under varying mineral fertilizer treatments ( $N_0P_0K_0$ ,  $N_0P_{40}K_{40}$ ,  $N_{20}P_{60}K_{60}$ ).

The results of the experiment show that the studied factors had a positive effect on the linear growth of plants in height. This effect was most pronounced in treatments involving the combined application of a biological inoculant, plant growth stimulant and  $N_{20}P_{60}K_{60}$ , where plant height increased by 14.4 cm compared to the control variation. A positive effect of the studied factors on the formation of the leaf area of soybean crops was observed. Seed inoculation contributed to an increase in leaf area of 1,300 m<sup>2</sup>/ha compared to the control. The effect of the combined application of a biological inoculant and a growth stimulator on the formation of the leaf area of plants was more pronounced. Overall, the highest value in the experiment was observed in the variant  $N_{20}P_{60}K_{60}$  + Rhizoactive Soy + NORDAGRI Growth Stage. The increase in leaf area contributed to greater accumulation of above-ground organic matter by the plants and, consequently, to an increase in their individual productivity and overall crop yield. In particular, an increase was observed in the number of pods formed per plant, the number of seeds per pod, and the weight of 1,000 seeds by 27.2–41.6%, 29.4%, and 10.82–15.81%, respectively. In the variants with biological inoculant application, the values of these indicators increased by 18.93%, 11.76%, and 7.08%, respectively. The combination of seed inoculation and crop treatment with a growth stimulant proved to be more effective, as indicated by an increase in the values of the studied yield components relative to the control by 42.4%, 23.5%, and 8.56%, respectively. The highest number of beans formed per plant, the number of seeds per bean, and the weight of 1,000 seeds were observed when a biological inoculant and a growth stimulant were used in combination with an application of  $N_{20}P_{60}K_{60}$ . The number of plants per unit area, the number of reproductive elements formed on them, and the weight of 1,000 seeds determined the amount of soybean seed yield. It increased as the plants' nutrient regime improved and, on average over the two years of research, was highest in the variant Rhizoaktiv Soy + NORDAGRI Growth Stage +  $N_{20}P_{60}K_{60}$ .

### References

1. Vogel J.T., Liu W., Olhoft P., Crafts-Brandner S.J., Pennycooke J.C., Christiansen N. Soybean yield formation physiology – a foundation for precision breeding based improvement. *Frontiers in Plant Science*, 2021. 12:719706. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.719706>
2. Namvar A., Seyed Sharifi R., Khandan T., Jafari Moghadam M. Seed inoculation and inorganic nitrogen fertilization effects on some physiological and agronomical traits of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in irrigated condition. *Journal of Central European Agriculture*. 2013. 14(3). 28–40. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/14.3.1281>
3. Carstensen A., Szameitat A.E., Frydenvang J., Husted S. Chlorophyll a fluorescence analysis can detect phosphorus deficiency under field conditions and is an effective tool to prevent grain yield reductions in spring barley (*Hordeum vulgare*, L.). *Plant and Soil*. 2019. 434: 79–91. <https://doi.org/10.1007/s11104-018-3783-6>
4. Anschutz U., Becker D., Shabala S. Going beyond nutrition: regulation of potassium homeostasis as a common denominator of plant adaptive responses to

environment. Journal of Plant Physiology. 2014. 171: 670–687.  
<https://doi.org/10.1016/j.jplph.2014.01.009>

5. Van Oosten M.A., Pepe O., Pascale S.D., Silletti S., Maggio A. The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants. Chemical and Biological Technologies in Agriculture. 2017. 4:5.  
<https://doi.org/10.1186/s40538-017-0089-5>

**Коваль Д. О.,**

аспірант кафедри селекції,

насінництва і генетики

e-mail: dmytro.koval02@gmail.com

**Кулик М. І.,**

д-р с.-г. н., професор кафедри селекції,

насінництва і генетики

e-mail: kulykmaksym@ukr.net

*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.29>

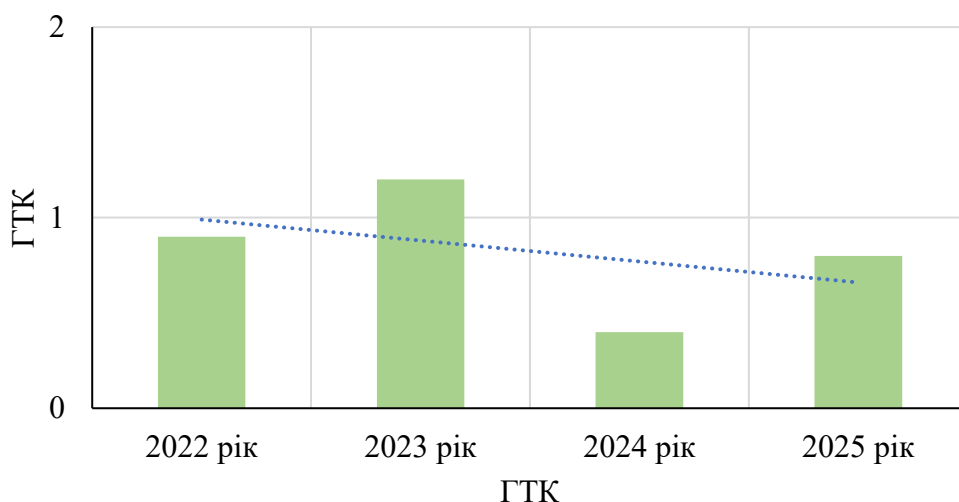
## **КРУПНІСТЬ НАСІННЯ ТА ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ: ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

На сучасному етапі розвитку агровиробництва в Україні провідною зерновою культурою є пшениця озима. Значні посівні площі в різних регіонах та сталість виробництва зерна цієї культури забезпечують формування продовольчої безпеки нашої країни. Водночас, рівень продуктивного потенціалу зернових обумовлюється і умовами вегетації фітоценозів. Що передбачає необхідність розробки адаптивних агротехнологій вирощування пшениці відповідно місцевих умов [1, 2]. Адже, за підвищення частоти абіотичних стресів, оптимізація технології вирощування пшениці озимої набуває особливої актуальності, оскільки традиційні елементи агротехніки не завжди забезпечують стабільне формування врожаю зернових культур [3–5].

У сучасних агротехнологіях, поряд із підбором сортів та удосконалених елементів технології вирощування, в системах удобрення більшою мірою застосовують мікродобрива, біопрепарати та різні способи внесення азоту. Що в комплексі з погодними умовами сприяє кращому засвоєнню рослинами мінеральних елементів. Що також сприяє адаптації рослини пшениці озимої до умов вирощування [6–8]. Автори цілого ряду публікацій підтверджують думку про те, що збалансування системи підживлення має суттєвий вплив на рівень врожайності пшениці озимої [9–11].

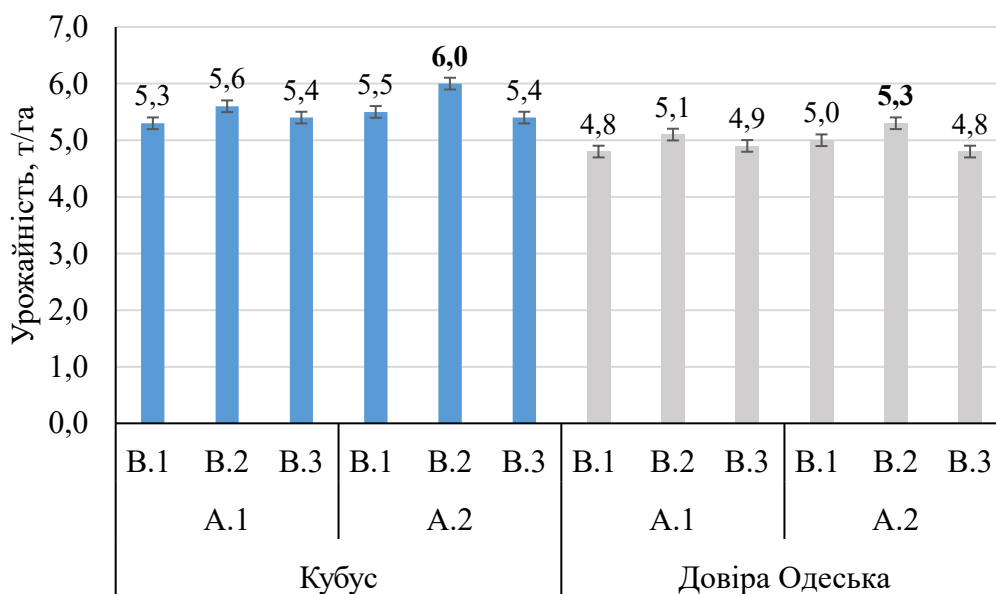
Дослідження виконували протягом 2023–2025 років в умовах агровиробництва. Польовий дослід розміщувався на чорноземних ґрунтах. При цьому застосовували методики агрономічних досліджень із математичною обробкою отриманих даних [12–14]. Дослідження були спрямовані на вивчення впливу на врожайність зерна пшениці озимої з урахуванням трьох факторів. Фактор А: сорти пшениці озимої різного походження (Кубус і Довіра одеська). Фактор В: сівба насіння різної крупності: В.1 – вихідний зразок насіння пшениці озимої (контроль), В.2 – суміш насіння у пропорції 50 : 50 %: крупне і середнє насіння пшениці озимої, В.3 – дрібне насіння пшениці озимої. Фактор С: підживлення посівів: вар.1 – умовний контроль, вар.2 – сумісне підживлення посівів (Мономідь та КАС).

В розрізі років проведення досліджень погодні умови весняно-літньої вегетації пшениці озимої були мінливими. Визначено, що цей період у 2023 році за ГТК був сприятливий, 2024 рік – посушливий, а 2025 рік – достатній за умовами зволоження (рис. 1).



**Рис. 1. Гідро-термічний коефіцієнт за період весняної вегетації пшениці озимої, 2022-2025 рр.**

За результатами досліджень встановлено, що поєднання змішаної сівби насіння з комплексним підживленням істотно підвищує урожайність зерна сортів пшениці озимої порівняно з контролем (рис. 2).



**Рис. 2. Урожайність зерна сортів пшениці озимої сорту, середнє за 2023-2025 рр.**

Найвища врожайність зерна була на варіантах використання для сівби суміші насіння крупної та середньої фракцій та комплексного підживлення посівів. Ці агрозаходи забезпечили істотне збільшення врожайності пшениці озимої. При цьому визначено зниження врожайності пшениці озимої обох сортів в умовах 2024 року та збільшення даного показника у 2023 і 2025 роках. Водночас, встановлено, що сівба дрібним насінням не забезпечувала прибавки

врожаю, а в окремі роки навіть знижувала зернову продуктивність посівів пшениці озимої.

Встановлено, що врожайність пшениці озимої сорту Кубус найбільше обумовлюється фактором умови року – чинник А (рік) 53,0 %, а також фактором Б (підживлення) 27,0 % та фактором В (крупність насіння) 6,0 %. Для сорту Довіра Одеська на врожайність істотно впливають: умови року – фактор А (рік) 48,0 %, фактор Б (підживлення) 25,0 % та фактор В (крупність насіння) 12,0 %, та незначної їх взаємодії.

Таким чином, встановлено, що урожайність зерна пшениці озимої м'якої залежить від поєднання якісних характеристик насінневого матеріалу та системи весняного мінерального підживлення. Доведено, що використання для сівби насіння крупної й середньої фракції забезпечує більш стабільне формування агрофітоценозу та сприяє підвищенню врожайності зерна порівняно із сівбою однорідного або дрібного насіння. Сівба дрібним насінням не забезпечувала суттєвого підвищення врожайності та в окремі роки супроводжувалася її зниженням, що свідчить про обмежені адаптивні можливості рослин, що отримують з такого насінневого матеріалу. Отримані результати підтверджують доцільність впровадження визначених елементів удосконаленої технології вирощування пшениці озимої як ефективного резерву підвищення продуктивності культури. Що досягається шляхом поєднання визначених параметрів сівби суміші насіння та раціональної системи весняного підживлення посівів.

### **Список використаних джерел**

1. Kovalenko N., Hloba O. The model of regional development of agrarian science in Ukraine: the relationship between a centenary past and today. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2021. Vol. 11, Iss. 4. P. 845–856. DOI: 10.31407/ijees11.423
2. Вінюкова М. Л. Аналіз конкурентоспроможності зернових культур на аграрному світовому ринку. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2020. Вип. № 37. С. 14–17. <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2020-37-2>
3. Волощук О. П., Гаврилюк М. М., Волощук І. С., Глива В. В. Сортіві особливості продуктивності й втрат урожайності пшениці озимої залежно від впливу погодних чинників у західному Лісостепу. *Фізіологія рослин і генетика*. 2020. Т. 52. Вип. № 4. С. 320–330. <https://doi.org/10.15407/frg2020.04.320>
4. Демидов О.А., Хоменко С.О., Близнюк Р. М., Березовський Д. Ю. Урожайність сортів пшениці м'якої ярої у різних екологічних зонах вирощування. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. № 5. С. 104–113
5. Demydov O., Hudzenko V., Pravdziva I., Sirosthan A., Volohdina H., Zaima O., Suddenko Yu. Manifestation and variability level of yield and grain quality indicators in winter bread wheat depending on natural and anthropogenic factors. *Romanian agricultural research*. 2022. №. 39. P. 175–185. <https://www.incdafundulea.ro/rar/nr39/rar39.17.pdf>

6. Копелець Б. В., Кулик М. І. Закономірності формування продуктивного потенціалу якісного зерна пшениці озимої залежно від сорту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2025. Вип. №: 2 (37). С. 122–134. DOI:10.37128/2707-5826-2025-2-12

7. Коваль Д. О., Копелець Б. В., Кулик М. І. Урожайність, якість зерна та посівні властивості насіння сортів пшениці озимої залежно погодних умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2025. Вип. № 145. С. 154–164. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.1.18>

8. Шакалій С. М., Баган А. В., Юрченко С. О., Головаш Л. М. Вплив сортових властивостей пшениці м'якої озимої на мінливість продуктивності. *Scientific Progress & Innovations*. 2022. Вип. № 1. С. 11–17. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.01>

9. Звонар А. М. Вплив погодних умов року та сортових особливостей на споживання азоту та формування якості зерна пшениці озимої. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. № 3. С. 87–95.

10. Кліпакова Ю. О., Білоусова З. В., Кенєва В. А. Вплив системи живлення на урожайність та якість зерна пшениці озимої. *Аграрні інновації*. 2021. Вип. № 8. С. 41–46. <https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2021.8.6>

11. Берднікова О. Г. Удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої різного сортового складу залежно від режимів живлення та зрошення в умовах південного степу України. *Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в XXI столітті: колективна монографія* : у 2 ч. Ч. 1. Львів-Торунь: Ліга-Прес, 2021. С. 188–215.

12. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

13. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. – Кн. 2. Статистична обробка результатів досліджень; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 352 с.

14. Статистичний аналіз агрономічних досліджень даних в пакеті Statistica 6.0: методичні вказівки / уклад.: Е. Р. Ермантраут, О. І. Присяжнюк, І. Л. Шевченко. Полтава: Поліграф Консалтинг, 2007. 55 с.

**Laslo O.O.**

Candidate of Agricultural Sciences,  
Associate Professor of the Department of Agriculture  
and Agrochemistry named after V.I. Sazanov  
e-mail: oksana.laslo@pdau.edu.ua  
*Poltava State Agrarian University,  
Poltava, Ukraine*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.6>

## **AGROCLIMATIC CONDITIONS AS THE MAIN FACTOR IN REALIZING THE PRODUCTIVE POTENTIAL OF SUNFLOWER**

The influence of agro climatic indicators on the formation of oilseed productivity, in particular sunflower, is a determining factor in the stability of agricultural production. In conditions of climate change, the rational selection of hybrids that are able to maximize their genetic potential in specific soil and climatic conditions becomes particularly relevant.

Among the important characteristics of sunflower hybrids that directly affect the level of yield, their genetic potential occupies an important place. Under optimal growing conditions, it determines the maximum possible yield level, but its implementation depends on weather conditions [1]. Important indicators of a hybrid are resistance to diseases and pests, adaptability to soil and climatic conditions, drought resistance and tolerance to soil acidity. In the zone of unstable moisture, it is the ability of oilseed crops to withstand moisture deficit that becomes a decisive condition for yield formation.

Mineral nutrition plays an important role in shaping the productivity of oilseed crops. The rational use of fertilizers allows to increase the efficiency of soil resources use, increase plant resistance to stress factors and ensure the formation of high yields and product quality [2]. In conditions of moisture deficiency, the efficiency of fertilizers may decrease, however, properly selected nutrition systems can partially compensate for the negative impact of drought [3].

The practical significance of rational selection of sunflower hybrids lies in maximizing the potential of soils, reducing crop losses and increasing production stability. Adaptive hybrids provide a more predictable result even under adverse weather conditions, which is a key factor in economic efficiency. In particular, the use of disease- and drought-resistant hybrids allows you to reduce costs for plant protection products and reduce the risks of crop failure.

The results of field research and analysis of the temperature regime according to the Poltava Meteorological Station indicate a significant interannual change in weather conditions during the growing season. In 2023, temperatures in the key months of sunflower development (May–August) were moderately high – from 15.6°C in May to 22.0°C in August, which generally created favorable conditions for plant growth. In 2024, a sharp increase in temperature in June to 24.2°C was observed, which, combined with moisture deficiency, caused stressful conditions for the oilseed crop. But 2025 was characterized by lower temperatures in the spring (6.1–7.6°C in April–May),

which could slow down the initial stages of growth, but more moderate temperatures in the summer (19.9–20.4°C) contributed to more stable development of sunflower plants.

The distribution of atmospheric precipitation showed even greater contrast. In 2023, the amount of precipitation was sufficient and uniform: during the period of active vegetation, it was from 32.9 mm to 75.4 mm per month, which ensured optimal moisture supply for plants. In 2024, a critically low level of precipitation was recorded - in the summer months, their amount did not exceed 4–5 mm, which created conditions for severe drought. In 2025, the situation partially stabilized: the amount of precipitation was moderate (from 12.9 to 44.3 mm), but its distribution remained uneven.

The indicated agroclimatic factors directly affected the yield of sunflower. Thus, the Biloba hybrid provided a yield of 2.54 t/ha in 2023, which increased to 2.77 t/ha in 2024 and slightly decreased to 2.62 t/ha in 2025. Despite the dry conditions of 2024, this hybrid demonstrated a sufficiently high level of adaptability, which indicates its resistance to stress factors.

The sunflower hybrid Suvex was characterized by higher productivity in all years of the study: 2.65 t/ha in 2023, 2.82 t/ha in 2024 and 2.76 t/ha in 2025. This allows us to conclude that it has a higher genetic potential and better adaptation to changing climatic conditions. The difference in yield between the hybrids was on average 0.1–0.15 t/ha, which is a significant indicator in production conditions.

Thus, the results of the research confirm that agroclimatic indicators – air temperature and precipitation – have a decisive influence on sunflower productivity. The most favorable conditions are moderate temperature regime and sufficient moisture, while precipitation deficit and temperature stresses reduce the efficiency of realizing the genetic potential of hybrids. At the same time, the right choice of hybrid, adapted to specific growing conditions, in combination with an optimal mineral nutrition system, allows minimizing the negative impact of climatic risks and ensuring a consistently high level of yield.

### **Список використаних джерел**

1. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технологій вирощування. *Вісник Аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2020. Вип 1. (105). С. 50-57.

2. Домарацький Є.О., Добровольський А.В., Базалій В.В., Пічура В.І., Домарацький О.О. Соняшник: екологічні шляхи оптимізації його живлення: монографія. Херсон: Олді-плюс, 2020. 160 с.

3. Сидякіна О.В., Павленко С.Г. Ефективність застосування мікроелементів у системі живлення рослин соняшнику (огляд літератури). *Таврійський науковий вісник*, 2021 № 118. С. 152–158. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.19>

**Laslo O.O.**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Agriculture and Agrochemistry  
named after V.I. Sazanov  
oksana.laslo@pdau.edu.ua  
Poltava State Agrarian University  
Poltava, Ukraine

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.15>

## **INCREASING ADAPTABILITY AND STRESS RESISTANCE OF LEGUME CROPS USING MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS**

Preparation of legume seeds for sowing requires special attention, as it is an important factor in shaping productivity. The preparation is based on pre-sowing treatment of seeds with inoculants, micronutrients, growth regulators, and pesticides, which not only protects crop seedlings from pests and diseases, but also stimulates the fixation of nitrogen from the atmosphere in the nodules of the soybean root system, stimulating plant growth and development.

The effectiveness of the pre-sowing application of microfertilizers containing macro-, micro- and mesoelements, growth stimulants, humic compounds, and amino acids for the growth and development of soybean and pea plants in the initial stages accelerates the development of the root system, increases stress resistance and adaptive properties of plants.

Currently, microfertilizers based on chelating substances are widely used, since their effectiveness is 5-10 times higher compared to inorganic salts.

The process of assimilation of chelates occurs due to their faster inclusion in the biochemical processes of the plant and the ability of plants to assimilate them 100%. Taking into account this factor, the rate of chelate application is reduced to 1-2 l/ha.

Many years of research have established the effectiveness of pre-sowing treatment with microfertilizers and foliar feeding of vegetative plants, which helps increase their adaptability and resistance to stress. It was believed that the main source of micronutrient replenishment in organic farming is organic fertilizers, but the current situation in the livestock industry has caused a sharp reduction in the supply of micronutrients. Therefore, the problem of micronutrient deficiency in the soil must be compensated for by their additional application in the form of micronutrient fertilizers, especially of chelate origin.

Chelate-based microfertilizers are applied together with inoculants and growth regulators, which allows reducing the consumption rates of drugs. The yield of soybeans and peas, their adaptability and resistance to stress depend on the technology of their cultivation, the planned protection system and mineral nutrition.

A modern, effective system of fertilizing legumes (soybeans, peas) is aimed at providing a balanced supply of microelements, phosphorus, and potassium, creating optimal conditions for revealing the genetic potential of varieties, increasing plant stress resistance, and enhancing adaptive properties.

The study was conducted according to the following scheme: Control (Rhizoactive) - inoculation; He Stick + Amino Chelate - composition of inoculant + microfertilizer; Rhizostim + Amino Chelate - composition of inoculant + microfertilizer. The soybean variety Mentor and the pea variety Otaman were sown in the experiment.

According to research results, the action of the microfertilizer Amino Chelate in combination with new generation inoculants provided better conditions for seed germination and seedling development due to improved phosphorus nutrition and a wider spectrum of biologically active substances with growth regulators and protective properties. A more powerful stem and leaf apparatus, a more intense green color, and less damage by bacterial pathogens were noted.

In our research, we studied the features of the formation and functioning of the nitrogen-fixing apparatus of legumes (soybeans, peas) and found that the nodulation process occurred actively in all variants, including the control, where nodules were formed thanks to the Rhizoactive inoculant.

The most powerful nodulation apparatus was formed using pre-sowing treatment with Amino Chelate microfertilizer and Rhizostim inoculant, slightly lower indicators were obtained with the He Stick variant. At the same time, a powerful root system with active nitrogen-fixing activity of the symbiotic apparatus was formed. The study noted the process of soil enrichment with biological nitrogen, which affected the rhizobial symbiosis and the level of crop yield.

Seed treatment before sowing crops in a composition with the microfertilizer Amino Chelate had a positive effect on increasing yield. Studies have shown that in variants with seed treatment with microfertilizer, a greater number of beans per plant and their mass were formed, which ensured an increase in yield.

The results of the field experiment showed that the highest increase in the yield of legumes was provided by the drug Rizostim. These results indicate an increase in the resistance of plants to environmental stress factors.

Seed treatment with Amino Chelate + Rizostim compositions provided an increase in pea yield of 0.4 t/ha or 18.7% compared to the control. The increase in soybean yield compared to the control reached 0.3 t/ha or 12.3%.

Pre-sowing seed treatment with a mixture of microfertilizer Amino Chelate in combination with inoculants had a positive effect on plant growth processes, contributed to more efficient operation of the nodulation apparatus, which subsequently affected yield indicators, the disclosure of the genetic potential of soybean and pea varieties, and the accumulation of nitrogen in the soil.

### **Bibliography**

1. Dovbysh L. L., Kravchuk M. M. The influence of biological inoculants on the yield and quality of field peas (*Pisum sativum*) in organic production. Scientific Readings–2020, 2020. URL: <https://dspace.organic-platform.org/xmlui/handle/data/201>.

2. Drobotko A. V. The influence of pre-sowing seed inoculation on the productivity of soybean varieties in the conditions of the Steppe of Ukraine. Agrarian Innovations, 2020. No. 1. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.1.6>.

3. Malichenko S. M. The effectiveness of different methods of inoculating soybeans with nodule bacteria. URL: <httpdspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/1234567892712902-Malichenko.pdf?sequence=1>.

**Маренич А. М.**

Здобувач СВО доктор філософії

ORCID ID: 0009-0002-3234-3123

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.2>

## **РОЛЬ ПІДБОРУ ГІБРИДІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Актуальність цієї теми полягає в тому, що кукурудза є однією з основних зернових культур у нашій країні, проте обсяги її виробництва можуть суттєво змінюватися залежно від погодних умов і застосовуваних агротехнологій. Тому виникає потреба в науковому обґрунтуванні комплексу прийомів, які забезпечать стабільне та економічно ефективно виробництво.

Упродовж 2019–2021 років було проведено дослідження дев'яти гібридів кукурудзи української селекції, які належали до різних груп стиглості — ранньої, середньоранньої та середньостиглої. У дослідженні застосовано статистичний аналіз для визначення найменшої істотної різниці за показниками врожайності. Встановлено, що морфологічні ознаки рослин і елементи структури врожаю залежать від тривалості вегетаційного періоду. Кількість рядів зерен залишалася відносно стабільною і становила 12–18, тоді як маса качана, маса зерна з качана та маса 1000 зерен зростали від ранньостиглої до середньостиглої групи. Урожайність також підвищувалася залежно від групи стиглості та досягала максимуму у середньостиглих гібридів — до 9,16 т/га. Серед них найпродуктивнішим був гібрид Візир. Серед ранньостиглих і середньоранніх гібридів найкращі результати продемонстрували відповідно Мрія МС і ДМС Тренд [1]. Отже, було доведено, що збільшення тривалості вегетаційного періоду є важливим чинником підвищення продуктивності кукурудзи, тоді як показники, пов'язані з масою, є більш варіабельними порівняно з морфологічними ознаками.

У світових і регіональних дослідженнях кукурудза визначається як одна з провідних культур у виробництві зерна, зокрема в Республіці Сербія, де спостерігається значна міжрічна варіабельність урожайності. Основними чинниками, що обмежують реалізацію потенціалу високоврожайних гібридів, є недостатня кількість опадів і підвищені температури повітря під час вегетації. Подібні тенденції спостерігаються і в інших регіонах світу, зокрема в Західному кукурудзяному поясі США, де врожайність значною мірою залежить від температурних і водних умов. Дослідження свідчать, що екстремальні погодні явища дедалі більше впливають на формування врожаю, що зумовлює необхідність адаптації технологій вирощування. У цьому контексті доцільним є підбір гібридів для конкретних регіонів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, що дозволяє підвищити ефективність виробництва та зменшити ризики нестабільної врожайності [2].

Глобальний аналіз значення кукурудзи підтверджує її важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки. У світі щорічно виробляється понад 1,2 млрд

тон кукурудзи. Разом із рисом і пшеницею вона забезпечує понад 30% добової калорійності харчування населення більш ніж у 90 країнах. В умовах сучасних кліматичних змін, що супроводжуються частішими посухами та зростанням випаровування, особливо важливим є добір гібридів із високою біологічною цінністю та адаптацією до відповідних груп стиглості FAO [3]. Такий підхід сприяє стабілізації врожайності та підвищенню якості продукції.

Окремий напрям досліджень стосується використання кукурудзи в біоенергетиці, зокрема для виробництва біогазу з післяжнивних решток. Встановлено, що група стиглості FAO істотно впливає на хімічний склад, вміст золи та вихід метану з різних морфологічних частин рослини. Найвищий вихід метану — 267,4 м<sup>3</sup>/т сухої речовини — отримано з листкових обгорток середньоранніх гібридів (FAO 240) [4]. Це свідчить про значний потенціал використання післяжнивних решток кукурудзи як відновлюваного джерела енергії за умови раціонального використання біомаси без шкоди для продовольчого виробництва.

На основі аналізу результатів досліджень можна стверджувати, що продуктивність кукурудзи залежить від поєднання факторів, зокрема генетичних особливостей гібриду, тривалості вегетаційного періоду та агрокліматичних умов. Зі збільшенням групи стиглості спостерігається підвищення врожайності та покращення структури врожаю, однак реалізація цього потенціалу значною мірою залежить від погодних умов. В умовах змін клімату важливо застосовувати адаптивний підхід до добору гібридів кукурудзи за групами стиглості FAO з урахуванням місцевих умов. Такий підхід сприяє забезпеченню стабільного виробництва зерна та ефективному використанню кукурудзи як продовольчого й енергетичного ресурсу.

### **Список використаних джерел**

1. Баган, А. В., Шакалій, С. М., & Юрченко, С. О. (2022). Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Аграрні інновації*, (13), 7–11.
2. Madić, M., Durović, D., Stevović, S., Tomić, D., Biberdžić, M., & Paunović, a. (2022). Grain yield in maize hybrids of different FAO maturity groups. *Book of Proceedings*, 254-259.
3. Djalovic, I., Grahovac, N., Stojanović, Z., Đurović, A., Živančev, D., Jakšić, S., ... & Prasad, P. V. (2024). Nutritional and chemical quality of maize hybrids from different FAO maturity groups developed and grown in Serbia. *Plants*, 13(1), 143.
4. Wojcieszak, D., Pawłowski, A., Dammer, K. H., & Przybył, J. (2023). Chemical and energetical properties in methane fermentation of morphological parts of corn with different variety earliness standard FAO. *Agricultural Engineering*, 27(1), 273-287.

**Marinich L.H.**

candidate of agricultural sciences,  
associate professor, department of crop production  
e-mail: liubov.marinich@pdau.edu.ua  
*Poltava state agrarian university,  
Poltava, Ukraine*

**Bondarenko R.O.**

master's degree student, specialty agronomy  
e-mail: rodion.bondarenko@st.pdau.edu.ua  
*Poltava State Agrarian University,  
Poltava, Ukraine*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.30>

## **INFLUENCE OF THE FERTILIZATION SYSTEM ON PRODUCTIVE INDICATORS OF WINTER WHEAT**

A rational fertilization system determines both quantitative and qualitative yield parameters by supplying plants with necessary nutrients at different development stages. Inappropriate rates, timing, or fertilizer forms reduce nutrient use efficiency, lead to soil fertility degradation, increased nitrate losses and greenhouse gas emissions, and cause economic losses for producers.

Field trials were conducted from 2023 to 2025 on the premises of the agricultural enterprise SFG «Druzhba». Two winter wheat cultivars were used in the study: Karmeliuk and Lira Odeska.

Fertilization variants:

1. Control.
2.  $N_{90}P_{60}K_{60}$
3.  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III organogenesis stage)
4.  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III organogenesis stage) +  $N_{15}$  (VIII organogenesis stage)

The number of productive stems and spikelets formed is the determining factor for the number of kernels and, consequently, final yield. Therefore, modern agronomic technologies aim to stimulate the number of productive stems and the formation of a large number of high-quality kernels per spike to maximize winter wheat yield. Considering these structural components and their interactions, agronomists can more accurately predict yield and adjust cropping technologies to achieve high performance.

In our 2025 studies, for the Karmeliuk cultivar the plant density in the control (no fertilizers) was 312 plants  $m^2$ . Application of fertilizers at the  $N_{90}P_{60}K_{60}$  rate resulted in a slight increase to 314 plants  $m^2$ . Under  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  the density was 310 plants  $m^2$ . The lowest density, 308 plants  $m^2$ , occurred with  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ .

Productive stem number for Karmeliuk in 2025 ranged from 356 to 580 stems  $m^2$ : the minimum was in the unfertilized control. Fertilization with  $N_{90}P_{60}K_{60}$  produced a notable increase to 506 stems  $m^2$ . The maximum number of productive stems was recorded under  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$  – 580 stems  $m^2$ , and under  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  – 571 stems  $m^2$ .

Plant height in 2025 varied from 77,4 to 94,2 cm. The shortest plants were in the control  $N_{90}P_{60}K_{60}$  raised height to 90,4 cm, and  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  to 92,6 cm. The tallest plants (94,2 cm) were observed with  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ .

The fertilization system also affected spike length. In the control spike length was 5,2 cm. It increased to 6,4 cm with  $N_{90}P_{60}K_{60}$ , to 6,6 cm with  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ , and to 6,7 cm with  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ .

The number of kernels per spike also depended on fertilization. The highest numbers – 25,8 and 25,6 kernels – were obtained in the  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  and  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$  variants, respectively. In the control the number was 20,6 kernels, and with  $N_{90}P_{60}K_{60}$  – 24,1 kernels.

In 2025, for the Lira Odeska cultivar the plant density in the control (no fertilizers) was 314 plants  $m^2$ . Application of  $N_{90}P_{60}K_{60}$  reduced this to 3123 plants  $m^2$ . Under  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  density increased to 316 plants  $m^2$ . The highest density – 318 plants  $m^2$  – was observed with  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ .

Productive stem number for Lira Odeska in 2025 ranged from 383 to 600 stems  $m^2$ . The minimum was in the unfertilized control.  $N_{90}P_{60}K_{60}$  produced a significant increase to 566 stems  $m^2$ . The maximum – 600 stems  $m^2$  – was achieved with  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  and also with  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ , which provided 594 and 600 stems, respectively.

Plant height in 2025 ranged from 80,3 to 95,1 cm. The shortest plants were in the control  $N_{90}P_{60}K_{60}$  increased height to 93,2 cm, and  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  to 94,0 cm. The tallest plants (95,0 cm) formed with  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ .

Fertilization also influenced spike length. In the control spike length was 6,0 cm.  $N_{90}P_{60}K_{60}$  increased it to 6,7 cm,  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  to 7,1 cm and  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$  to 7,1 cm.

The number of kernels per spike likewise depended on fertilization. The highest counts – 28,5 and 29,8 kernels – were recorded for  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  and  $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ , respectively. In the control the number was 22,0 kernels, and with  $N_{90}P_{60}K_{60}$  – 27,3 kernels.

Yield is the primary indicator for evaluating the effectiveness of any cultivation technology, as it most comprehensively characterizes the influence of agronomic elements on yield structural components. Analysis of the studies confirms that application of different mineral fertilization variants has a significant effect on winter wheat yield. The maximum yield for the Karmeliuk cultivar – 6.36 t/ha, was obtained with the complex fertilizer regime  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III organogenesis stage) and  $N_{15}$  (VIII organogenesis stage). The lowest mean yield across years was in the unfertilized control – 3,14 t/ha. Application of mineral fertilizers at  $N_{90}P_{60}K_{60}$  increased yield to 5,47 t/ha, while the  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$  regime indicated the most effective way to improve performance.

The highest yield for Lira Odeska – 7,00 t/ha, was obtained with the complex mineral fertilization regime  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III organogenesis stage) and  $N_{15}$  (VIII organogenesis stage). The maximum mean annual yield was recorded under this regime. The lowest yield – 3,53 t/ha – was in the control. Application of  $N_{90}P_{60}K_{60}$  increased yield to 5,50 t/ha and  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III stage) produced 6,48 t/ha.

**Рожко І.І.**

доктор філософії, доцент кафедри  
агроінженерії та автомобільного транспорту  
e-mail: ilona.rozhko1@ukr.net

**Бідна Д. В.**

здобувачка вищої освіти першого бакалаврського рівня Н1 Агрономія  
e-mail: dariia.bidna@st.pdau.edu.ua  
*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.14>

## **НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ (PHASEOLUS VULGARIS L.) В УМОВАХ ПОЛТАВЩИНИ**

З поміж зернобобових культур квасоля є однією з найбільш поширених у світі завдяки високим харчовим та агротехнічним властивостям [1, 2]. Дослідження сучасних науковців спрямовані на вивчення генетичного потенціалу культури для селекції з урахуванням ботанічних особливостей квасолі овочевої, мінливості її врожайності під впливом зовнішніх факторів та вдосконалення агротехнічних прийомів. Актуальним залишається створення сортів, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов України, а також розробка оптимальних комплексних технологій їх вирощування [3, 4, 5].

Метою роботи є аналіз ефективності комплексу агротехнічних заходів та засобів механізації при вирощуванні сортів Borlotto та Navy Beans на базі ФГ «Бідний» протягом 2020 –2025 рр.

Дослідження проводилися на базі ФГ «Бідний» протягом 2020 –2025 рр. з використанням наявних у господарстві засобів механізації. Технологічний цикл розпочинався з осінньої підготовки ґрунту, що включала дискування агрегатом АГЛ-3,0 та подальшу оранку плугом ПЛН 3-35. Використання зазначених агрегатів забезпечило оптимальну структуру ґрунту та контроль забур'яненості поля після зернових.

Навесні після закриття вологи проводилася культивуація агрегатом КН-3,5 з одночасним внесенням азотних добрив у нормі 120–140 кг/га. Посів здійснювали у третій декаді травня при прогріванні ґрунту до +12...15°C зернотуковою сівалкою СЗД-540.

У ході дослідження порівнювали два сорти квасолі:

– Navy Beans – дрібнозернистий сорт кущового типу. Висота 30 – 50 см. Virизняється високою стійкістю до посухи та стабільною врожайністю. Vegetаційний період складає 85 – 100 днів. Оптимальна густина стояння для цього сорту становила 600 тисяч насінин на гектар.

– Borlotto – ранньостиглий сорт квасолі. Vegetаційний період триває 60–70 днів. Має велике плямисте насіння. Зростає кущем. Сорт демонструє високі товарні якості, проте виявляє більшу чутливість до дефіциту опадів, особливо у критичні фази розвитку. Густина посіву становила 400 тисяч насінин на гектар.

Система захисту посівів базувалася на застосуванні ґрунтових гербіцидів Гезагард (2 л/га) та Дуал Голд (1,3–1,4 л/га). У період вегетації використовували Базагран (2 л/га) та Тарга Супер (1 л/га). Для боротьби з зернодом перед цвітінням застосовували інсектицид Енжіо (250 г/га).

Особливу увагу приділяли передзбиральній підготовці. Для вирівнювання стиглості за умов 50–70% пожовтіння бобів проводили десикацію препаратом Реглон (3 л/га). Збирання врожаю виконували зернозбиральними комбайнами Case при досягненні вологості насіння 14–16%.

Аналіз п'ятирічного досвіду показав, що сорт Navy Beans демонструє вищу адаптивність до умов Лісостепу із середньою врожайністю 3,0 т/га. Сорт Borlotto забезпечував урожайність на рівні 2,5 т/га, суттєво знижуючи показники у посушливі роки (зокрема у 2024 р.).

**Висновки.** Комплексна агротехніка, що поєднує раціональний вибір засобів механізації та систем захисту, дозволяє отримувати стабільні врожаї квасолі овочевої навіть за несприятливих погодних умов. Для господарств Полтавської області доцільно поєднувати вирощування обох сортів для диверсифікації ризиків, приділяючи особливу увагу вчасному проведенню десикації, що є важливим фактором для збереження якості врожаю.

#### Список використаних джерел

1. Семенюшко А. Походження й поширення квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.): історичні аспекти та історико-науковий аналіз. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Історія*. 2014. Випуск 2. Ч. 3. С. 162–166. <https://journals.tnpu.ternopil.ua/index.php/history/article/view/2307/2086>
2. Сиплива Н. О., Кулик М. І., Рожко І. І., Гайдай А. О. Аналіз сортових ресурсів зернобобових овочевих культур в Україні. *Аграрні інновації*. 2024. Випуск 27. С. 93–108. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.27.14>
3. Рожко І. І., Кулик М. І., Гончаров М. О. Біологічні особливості та основні аспекти технології вирощування квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) на насіння. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (4). С. 43–52 DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.04.08>
4. Рожко І. І., Кулик М. І., Ракшеєв А. П. Вплив заходів післязбиральної доробки та передпосівної підготовки насіння на посівні якості та врожайність квасолі овочевої. *Український журнал природничих наук*. 2024. Випуск № 10. С. 158–171. DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.10.2024.15>
5. Овчарук В. І., Овчарук О. В., Мількевич Д. О. Особливості росту, розвитку та накопичення сухої речовини рослинами високопродуктивних сортів квасолі овочевої в умовах правобережного Лісостепу України. *Подільський вісник : сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. № 42. С. 32–38. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-1.5>

**Stepień-Warda A.**

Doctor of Agricultural Sciences, Specialist in  
Department of Crops and Yield Quality,  
e-mail: [astepien@iung.pulawy.pl](mailto:astepien@iung.pulawy.pl)  
*Institute of Soil Science and Plant Cultivation*  
*State Research Institute,*  
*Puławy, Poland*

**Prof. Księżak J.**

Department of Crops and Yield Quality,  
*Institute of Soil Science and Plant Cultivation*  
*State Research Institute,*  
*Puławy, Poland*

**Prof. Staniak M.**

Department of Crops and Yield Quality,  
*Institute of Soil Science and Plant Cultivation*  
*State Research Institute,*  
*Puławy, Poland*

DOI:<https://doi.org/10.31210/ab2026>.

## **THE EFFECTS OF CULTIVATION SYSTEM ON WATER USE EFFICIENCY AND YIELD IN MAIZE (*ZEA MAYS* L.)**

**Keywords:** corn, cultivation method, monoculture, crop rotation, yield, water use efficiency (WUE), productivity index (YR).

Maize (*Zea mays* L.) plays a fundamental role in global agriculture. Statistical data from 2023 indicate that this species, with a cultivated area exceeding 208,23 million ha, ranks second after wheat, surpassing rice. Globally, in 2023, over 1,241,56 million tons of maize grain were produced, with the United States of America, China and Brazil leading in this production (FAOSTAT 2025), which in many regions is the basis of the human and animal diet. The versatile use of corn covers practically all branches of industry. In addition to direct consumption, it is used as energy and bulk feed, as well as a raw material for the production of biofuels, cellulose and adhesives. In addition, corn is an important substrate in the pharmaceutical, construction and furniture industries (.).

The research was conducted in 2017-2019, in a static field experiment established in 2004 at the Agricultural Experimental Station in Grabów (Masovian Voivodeship), belonging to the Institute of Soil Science and Plant Cultivation - State Research Institute in Puławy. The experiment was established on a lessive soil developed from light clay, classified as a very good rye complex. The field experiment was established using the long strip method with mirror images of objects in four replications. The experimental factor was the methods of maize cultivation in monoculture. The control object was maize cultivation in crop rotation.

The aim of the study was to determine the effect of different soil cultivation methods (plow, simplified and direct seeding) under corn cultivated in monoculture

and crop rotation on grain yield, one of the productivity indices - yield reduction index (YR) and water use efficiency (WUE).

The highest corn grain yield was obtained in 2018, which was characterized by more favorable weather conditions during the vegetation period. In the first and third year of the study, the method of cultivation significantly affected the corn grain yield. In 2017, the grain yield of corn grown in monoculture in direct seeding and simplified tillage was higher, by 32.9% and 12.2%, respectively, and in 2019 – by 36.0% and 30.7% compared to crop rotation. In a wetter year (2018), corn yielded at a similar level on all sites (on average 12.8 t ha<sup>-1</sup>). Corn grain grown in monoculture and direct seeding was characterized by higher moisture than from sites where plough tillage was used. In 2017 and 2019, there was no reduction in the yield of maize grown in monoculture compared to that grown in rotation (indicators have negative values). In 2018, the yield of maize grown in rotation was higher than that grown in monoculture, with the greatest yield reduction recorded where no mechanical treatments were performed and direct sowing was used (zero tillage). The analysis of the research results did not reveal any significant differences in the average water use factor in the subsequent years of the study, except for 2017, which was the least favourable in terms of rainfall. The highest water use efficiency (WUE) was recorded in the drier 2019, and the lowest in 2017.

#### **List of references**

1. FAOSTAT. (2025). Food and Agriculture Organisation of the United Nations database. <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (18.04.2025).
2. Tanumihardjo, S. A., McCulley, L., Roh, R., Lopez-Ridaura, S., Palacios-Rojas, N., & Gunaratna, N. S. (2020). Maize agro-food systems to ensure food and nutrition security in reference to the Sustainable Development Goals. *Global Food Security*, 25, 100327.

**Філоненко С.В.**

к. с.-г. н., доцент кафедри рослинництва

e-mail: sergii.filonenko@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.27>

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА СОНЯШНИКУ**

Соняшник належить до відносно молодих сільськогосподарських культур технічного призначення, історія інтродукції та господарського використання яких є порівняно нетривалою. Відомо, що ця рослина була завезена до Європи з Північної Америки іспанськими мореплавцями у 1510 році, де на початковому етапі культивувалася виключно як декоративна культура під назвою «перуанська хризантема» [1]. Згодом було встановлено характерну біологічну особливість соняшнику – здатність його суцвіть орієнтуватися за напрямком руху сонця, що зумовило появу народної назви – «квітка сонця». Поступово, поряд із естетичною функцією, плоди рослини почали використовуватися і як харчовий продукт, зокрема у вигляді підсмаженого насіння. Важливим етапом у господарському освоєнні культури стало отримання соняшникової олії на початку ХІХ століття (1829 рік), що спочатку здійснювалося на примітивних олійницях із використанням тяглової сили, а вже у 1865 році було створено перше промислове підприємство з виробництва олії [2].

У сучасних умовах соняшник посідає провідне місце серед олійних культур світового землеробства і відіграє ключову роль в аграрному секторі України, виступаючи важливим чинником формування експортного потенціалу держави [3]. Значення соняшнику в сучасному агропромисловому комплексі є надзвичайно вагомим і багатогранним [4]. Насіння сучасних гібридів характеризується високим вмістом олії (понад 50–53%), що забезпечує високий вихід кінцевої продукції [5]. Соняшникова олія містить значну частку поліненасиченої лінолевої кислоти (понад 56%), яка відіграє важливу роль у регуляції ліпідного обміну в організмі людини, сприяючи зниженню рівня холестерину та покращенню загального стану здоров'я [6]. Побічні продукти переробки насіння – макуха та шрот – є цінними високобілковими кормами для тваринництва [7]. Крім того, соняшник має велике значення як медоносна культура, забезпечуючи отримання понад 40 кг меду з одного гектара посівів, що додатково підвищує його господарську цінність [8].

Одним із ефективних елементів інтенсифікації технології вирощування соняшнику є застосування рістрегулюючих препаратів, які можуть використовуватися як для передпосівної обробки насіння, так і для позакореневого підживлення рослин у період вегетації [9]. У низці випадків найвищу ефективність забезпечує поєднання обох способів застосування, що сприяє оптимізації фізіологічних процесів і підвищенню продуктивності культури [10].

Метою проведених наших польових досліджень було встановлення закономірностей формування продуктивності сучасного гібриду соняшнику Бомонд за умов позакореневого внесення регуляторів росту Архітект, Церон і Тардер. Дослідні препарати застосовували у нормі 0,5 л/га у фазі 6–8 пар листків. Польові досліді проводили упродовж 2023-2025 років на базі одного із сільськогосподарських підприємств Кременчуцького району.

За результатами трирічних досліджень встановлено, що позакореневе внесення регуляторів росту позитивно впливало на формування біометричних показників рослин. Зокрема, площа листової поверхні у фазі початку формування кошиків на варіантах із застосуванням препаратів достовірно зростала. Найбільше значення цього показника (66,9 тис. м<sup>2</sup>/га) відмічено у варіанті із застосуванням препарату Тардер, що на 9,1 тис. м<sup>2</sup>/га перевищувало контроль. Використання препарату Церон забезпечило формування площі листової поверхні на рівні 64,8 тис. м<sup>2</sup>/га, тоді як за внесення Архітекту цей показник становив 63,6 тис. м<sup>2</sup>/га. На контрольних ділянках він був найменшим – 57,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

Застосування досліджуваних препаратів також сприяло інтенсифікації ростових процесів, що проявилось у збільшенні висоти рослин. Максимальна висота (184,1 см) була зафіксована у варіанті із застосуванням Архітекту, що на 15,6 см перевищувало контроль. У варіанті з Цероном цей показник становив 179,4 см, тоді як використання Тардери забезпечило формування рослин висотою 176,7 см.

Аналіз структури врожаю показав, що регулятори росту позитивно впливали на формування діаметра кошика. Найбільше значення (23,7 см) було відмічено на варіанті із застосуванням Тардери, що перевищувало показники варіантів із Цероном (20,6 см) та Архітектом (19,2 см). На контрольному варіанті діаметр кошика був найменшим – 17,9 см.

Щодо врожайності, то застосування регуляторів росту забезпечило її достовірне підвищення, хоча ефективність препаратів варіювала залежно від умов року. У середньому за три роки найвищу врожайність насіння (3,14 т/га) отримано на варіанті із позакореневим внесенням Тардери. Використання Церону забезпечило урожайність на рівні 2,80 т/га, тоді як застосування Архітекту – 2,73 т/га. На контрольних ділянках урожайність становила 2,35 т/га.

Таким чином, результати проведених польових досліджень свідчать про доцільність використання регуляторів росту Архітект, Церон і Тардер у технології вирощування соняшнику. Їх позакореневе внесення сприяє покращенню біометричних показників рослин, оптимізації формування елементів структури врожаю та забезпечує приріст урожайності насіння в межах 0,38-0,79 т/га, що підтверджує ефективність такого агротехнічного заходу в сучасних умовах виробництва.

### **Список використаних джерел**

1. Гангур В. В., Космінський О. О., Лень О. І., Тоцький В. М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 50–56.

2. Маслак О. Соняшник: технологія та економіка господарювання. *Agroexpert*. 2010. № 3. С. 21–23.

3. Мирошник І. М. Інновації в живленні соняшнику. *Агроном*. 2013. № 2. С. 114.

4. Оверченко Б.П. Як підвищити врожайність соняшнику. *Пропозиція*. 2003. № 4. С. 42-45.

5. Поляков О., Рожкован В., Нікітенко О. Агроприйоми вирощування високоолеїнового соняшнику. *Пропозиція*. 2013. № 11. С. 14–15.

6. Тищенко М. В. Філоненко С. В., Боровик І. В., Коваль О. В, Гудименко Ж. В. Економічна ефективність короткоротаційної плодозмінної сівозміни залежно від системи удобрення цукрових буряків. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С. 91–98.

7. Філоненко С.В., Шевченко В.В. Вплив мікродобрив на продуктивність соняшнику. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели* : матеріали Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. м. Полтава, 30 верес. 2023 р. Полтава : ПДАУ, 2023. С. 139-141.

8. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. №1. С.23-30.

9. Шевченко В.В., Філоненко С.В. Ефективність та доцільність позакореневого внесення мікроелементів на соняшнику. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених* : матеріали І Всеукраїнської науково-практ. конф. м. Полтава, 26-27 квітня 2023 р. Полтава : ПДАУ, 2023. С. 29-31.

10. Шевченко В.В., Філоненко С.В. Продуктивний потенціал соняшнику за позакореневого внесення рістстимулюючих препаратів. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених* : матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практ. конф. м. Полтава, 14-15 травня 2024 р. Полтава : ПДАУ, 2024. С. 82-84.

**Чабан В.І.**

к. с.-г. н., провідний науковий співробітник  
лабораторії землеробства та родючості ґрунтів,  
e-mail: cvi2209@gmail.com

**Десятник Л.М.**

к. с.-г. н., завідувачка лабораторії землеробства та  
родючості ґрунтів, e-mail: lidades1957@gmail.com

**Подобед О.Ю.**

к. с.-г. н., старший науковий співробітник  
лабораторії землеробства та родючості ґрунтів,  
e-mail: oksanapodobed@gmail.com

*ДУ Інститут зернових культур НААН,  
м. Дніпро, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.18>

## **РОЗПОДІЛ ВПЛИВУ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

Основу аграрного сектора економіки України складає зернове господарство. Середній валовий збір зерна у 2021–2024 рр. становив біля 64 млн. тонн [1]. Серед зернових культур, найбільш цінними, з широким спектром використання, є пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий. Вони займають провідне місце в агровиробництві степової зони. Регіон характеризується достатніми ґрунтово-кліматичними ресурсами. Однак, обсяги виробництва зерна залежать й від технологічного супроводу, який дозволяє, певною мірою, впливати на процеси формування продуктивності і якості. Структура посівів, добрива, обробіток, захист рослин, сортовий склад залишаються дієвими складовими [2]. Їх агрономічна ефективність досягається за використання в певній системі у сівозміні, що дозволяє рослинам використовувати накопичувальний ефект. Тому, оцінка реакції зернових культур на комплексну дію технологічних заходів залишається актуальним питанням. Мета роботи – визначити вплив основних елементів технології вирощування на урожайність зернових культур в умовах Північного Степу України.

Дослідження проводили в стаціонарному досліді лабораторії землеробства та родючості ґрунтів на Розівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН. Ґрунтовий покрив – чорнозем звичайний малогумусний легкоглинистий на лесі, з вмістом гумусу 4,6–4,8 %. Дослід включав дві 7-ми пільні зерно-паро-просапну і зерно-трав'яну сівозміни з співвідношенням між культурами суцільної сівби та просапними і паром 43:57 і 71:29 %, відповідно (фактор А). На двох фонах обробітку ґрунту (полицевий і безполицевий; фактор В) накладаються варіанти систем удобрення (фактор С): 1. Без добрив; 2. Органічна; 3. Органо-мінеральна; 4. Мінеральна.

Отримані результати дозволили встановити певні закономірності дії агротехнічних заходів залежно від біологічних особливостей культури. Урожайність пшениці озимої, в першу чергу, визначалась якістю попередника: чорний пар (5,78 т/га); однорічні трави (5,19 т/га); горох (4,90 т/га); кукурудза МВС (4,01 т/га). Зворотна залежність відмічалась у ефективності добрив. За розміщення озимини після чорного пару та еспарцету додатковий збір зерна від післядії гною був мінімальним (0,31–0,51 т/га, або 7–10 %). По попередникам

горох і кукурудза МВС ефективність органічних добрив подвоювалась (15–22 %, або 0,62–0,67 т/га). Отримання найбільшої прибавки урожаю забезпечували орґано-мінеральна і мінеральна системи удобрення. По пару вони становили 0,76–0,88 т/га (15–17 %); після однорічних трав – 0,68–0,80 т/га (15–17 %); гороху – 1,16–1,27 т/га (28–31 %); кукурудзі МВС – 1,56–1,87 т/га (52–63 %). Реакція культури на системи основного обробітку ґрунту значно поступалась. За результати статистичного аналізу сила впливу факторів на формування продуктивності пшениці озимої становили: попередник – 47 %; добрива – 34 %; обробіток ґрунту – 2 %.

На урожайність кукурудзи найбільший вплив мали системи удобрення. Їх ефективність не залежала від структури посівів і в межах сівозмін була близькою. Прибавка урожаю по органічній системі становила у зерно-паро-просапній сівозміні 0,49–0,62 т/га, в зерно-трав'яній – 0,41–0,53 т/га при 4,20–4,23 і 4,23–4,44 т/га на контролі, відповідно. На варіантах інтенсивних систем удобрення (орґано-мінеральна і мінеральна) в сівозміні з паром додатково отримано 0,79–1,29 т зерна з 1 га, а в сівозміні з травами – 0,82–1,16 т/га. За ефективністю систем удобрення, відносно абсолютного контролю, формується ряд: органічна (0,52 т/га, або 12 %) < орґано-мінеральна (0,88 т/га, або 20 %) < мінеральна (1,20 т/га, або 28 %). В цілому, середні значення сили впливу факторів на зернову продуктивність кукурудзи становили: система удобрення – 53 %; структура посівів – 19 %; обробіток ґрунту – 4 %.

Найбільший вплив на продуктивність ячменю ярого також мали системи удобрення, і особливо, на варіантах з включенням мінеральних добрив (вар. 3, 4) – приріст зерна досягав 1,66–2,08 т/га (77–96 %). Високою була і післядія гною (0,60–0,61 т/га, або 28 %). У досліді, середньозважена прибавка урожаю на варіанті органічної системи становила 0,63 т/га (25 %), орґано-мінеральної – 1,48 т/га (59 %), мінеральної – 1,81 т/га (72 %) при 2,52 т/га на контролі.

Досить добре ячмінь ярий реагував на поліпшення структури посівів. У зерно-трав'яній сівозміні 29 % площі приходиться на бобові (еспарцет, горох), що забезпечує додаткове надходження азоту. У даному разі, середньозважена урожайність культури в сівозміні з травами на 0,51 т/га (16 %) була більшою ніж в зерно-паро-просапній (3,76 і 3,25 т/га). Вплив основного обробітку ґрунту на урожай зерна не простежувався, а різниця між його значеннями (3,49 і 3,51 т/га) була статистично не достовірною. Середні значення сили впливу факторів на урожайність ячменю ярого розподілялись: система удобрення – 62 %; структура посівів – 27 %; обробіток ґрунту – 1 %.

Таким чином, продуктивність пшениці озимої визначали якість попередника і системи удобрення (сила впливу 47 і 34 %, відповідно). На урожайність ячменю ярого достовірно впливали добрива та структура посівів (сила впливу 62 і 27 %). Урожай кукурудзи більшою мірою визначався умовами мінерального живлення (53 %). Дія систем основного обробітку ґрунту на урожайність зернових культур проявлялась слабо (1–4 %). Слід зазначити суттєве коливання частки впливу технологічних елементів на урожайність зерна через перебіг сценаріїв погодних умов.

#### **Список використаних джерел**

1. Державна служба статистики. <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. Київ: Аграрна наука, 2010. 986 с.

**Шакалій С. М.,**

к. с. – г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва

e-mail: [svitlana.shakaliy@pdau.edu.ua](mailto:svitlana.shakaliy@pdau.edu.ua)

*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.11>

## **ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СОНЯШНИКА**

Технологія вирощування соняшнику суттєво впливає на його якісні показники (олійність, натура, маса 1000 насінин) через оптимізацію живлення, використання біопрепаратів та строків сівби. Внесення мінеральних добрив (зокрема NPK) підвищує олійність, тоді як використання біопрепаратів покращує розвиток та врожайність. Своєчасна сівба та захист від хвороб гарантують високу якість [1].

Основні елементи технології та їх вплив на якість: внесення мінеральних добрив (особливо фосфорно-калійних) сприяє інтенсивному накопиченню жиру в насінні та підвищенню олійності. Використання регуляторів росту та біопрепаратів стимулює фізіологічні процеси, що веде до збільшення маси 1000 насінин та покращення виповненості кошика.

Сівба в оптимальні терміни (коли ґрунт прогрівається до 8–12 °С) забезпечує дружні сходи та кращий розвиток рослин, що позитивно впливає на натуру зерна (вага зерна в 1 л об'єму). Ранні посіви часто дозволяють культурі краще використати весняну вологу, що критично для формування великого насіння. Надмірна загущеність призводить до формування дрібнішого насіння з меншою масою 1000 насінин через конкуренцію за ресурси. Оптимальна густина (зазвичай 35–65 тис. рослин/га залежно від зони) дозволяє рослині сформувати якісний кошик з високим вмістом олії [2].

Дотримання сівозміни (повернення соняшнику на поле не раніше ніж через 8–10 років) запобігає накопиченню хвороб, таких як гнилі та несправжня борошниста роса, які різко знижують якість олії та схожість насіння. Своєчасне застосування фунгіцидів захищає кошик від ураження збудниками, що погіршують кислотне число олії та товарний вигляд насіння.

Олійність - генетичний потенціал гібрида реалізується лише за належного живлення та вологозабезпечення. Оптимальна температура для синтезу жиру - 20–25°C. Сильна спека (вище 30°C) у цей період «спалює» цукри на дихання рослини, і олійність падає. Волога – достатня кількість води забезпечує активний транспорт поживних речовин від листків до насіння. Посуха під час наливу - головний ворог високої олійності. Соняшник - геліофіт. Чим більше сонячних днів під час наливу, тим вищою буде енергія фотосинтезу і, відповідно, вміст жиру. Надлишок азоту на пізніх етапах може «переключити» рослину на формування білка замість жиру, що дещо знижує олійність [1].

На основі даних таблиці 1 можна зробити порівняльний аналіз технологічної цінності цих гібридів. Показники демонструють чітку різницю між олійним та білковим напрямками.

Лідери за олійністю: гібриди Катерина (50,81%) та Мічіган (49,76%) мають

найвищий вміст жиру. Це робить їх найбільш привабливими для переробки на олію, оскільки вони забезпечують максимальний вихід готової продукції з тонни сировини.

Таблиця 1

**Характеристика гібридів соняшнику 2025 року**

| Гібрид   | Вологість, % | Протеїн, % | Жир, % |
|----------|--------------|------------|--------|
| Мічіган  | 5,58         | 12,43      | 49,76  |
| Катерина | 5,77         | 12,91      | 50,81  |
| Старк 7  | 6,11         | 15,16      | 48,32  |
| ЛД 59580 | 5,49         | 14,94      | 41,99  |

Високобілкова група: гібриди Старк 7 (15,16%) та ЛД 59580 (14,94%) суттєво випереджають інші за вмістом протеїну. Цікаво, що у Старк 7 вдало поєднується високий білок із непоганою олійністю (48,32%), що свідчить про його високу загальну енергетичну цінність.

За вологістю усі зразки мають низьку вологість (5,49 – 6,11%), що значно нижче базисної норми (7%). Це ідеальні показники для тривалого зберігання без ризику самозігрівання, проте така низька вологість може призводити до підвищеного травмування насіння під час механічного очищення.

Аналіз показників за 2025 рік свідчить, що гібриди Катерина (50,81% олії) та Мічіган (49,76%) є лідерами олійного напрямку, тоді як Старк 7 (15,16% протеїну) демонструє найвищу білкову цінність. Низька вологість (5,49–6,11%) забезпечує стабільність при зберіганні, а дані підтверджують зворотну кореляцію між вмістом жиру та білка.

**Список використаних джерел:**

1. Шакалій С. М., Кулик Є. І. Формування продуктивного потенціалу гібридів соняшника залежно від біопрепарату. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки/ Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2025. Вип. 144. С. 237-242. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.144.30>
2. Баган А. В., Юрченко С. О., Шакалій С. М. Формування посівних якостей насіння зернобобових культур залежно від стимулятора росту Foliar Concentrate. Таврійський науковий вісник. 2020. № 113. С. 3–9. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.1>

**Шаферівський Б. С.**

к. с-г. н., доцент, доцент кафедри біології продуктивності тварин  
імені академіка О.В. Квасницького  
e-mail: bogdan.shaferivskyi@pdau.edu.ua

**Ільченко М. О.**

к. с-г. н., ст. дослідник, доцент кафедри біології продуктивності  
тварин імені академіка О.В. Квасницького  
*Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.24>

## **ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ЗЕРНА ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ**

Останнім часом одна з найбільших проблем людства ХХІ століття – це забезпечення стабільного харчування постійно зростаючого населення земної кулі. Однак, хоча калорійне недоїдання зменшилося, недоїдання поживних речовин, викликане нестачею вітамінів та мінералів збільшилося. Дана проблема, актуальна для 2 млрд. людей, а отже являє собою найпоширенішу форму недоїдання [3]. Технології майбутнього сільського господарства будуть направлені на вирішення подвійного завдання: підвищення кількості і якості продуктів для споживання населенням [2].

Тому метою даної роботи було проведення моніторингу сучасних методів аналізу якісного складу зерна для створення нових селекційних ліній з підвищеним вмістом мікроелементного складу та білка.

Пшениця є однією з найважливіших зернових культур в усьому світі, як з точки зору промисловості так і в якості продукту для переробки. Вона являється основним джерелом енергії, білка і клітковини у раціоні людини. Пшениця забезпечує приблизно одну п'яту від загального калорійного складу раціону населення всього світу [4].

Для нормального функціонування організму людини необхідно 22 мінеральних елементи. За оцінками експертів 60% усього населення світу страждає на дефіцит заліза (Fe), більше 30% - на дефіцит цинку (Zn), 30% - на дефіцит йоду (I) і ще 15% - на дефіцит селену (Se). Дана проблема актуальна, як для розвинених так і для країн з більш повільним розвитком [5]. Дефіцит мікроелементів в організмі людини виникає за рахунок того, що сільськогосподарські культури, які є основним джерелом вуглеводів, білків і біодоступних мікроелементів, вирощуються в районах з низькою мінеральною фітодоступністю вітамінів групи В, а також за рахунок вирощування рослин з низьким рівнем поглинання цих елементів.

Біофортифікація – це поліпшення поживних якостей рослин, а саме накопичення необхідних мікро- і макроелементів, вітамінів, вторинних метаболітів, шляхом використання прийомів традиційної селекції, молекулярної селекції рослин або завдяки генно – інженерним підходам [1, 6].

Молекулярно-генетичні маркери – це кодуєча або не кодуєча послідовність ДНК з відомою локалізацією на хромосомі. Вони дозволяють

проводити аналіз геному на рівні ДНК. Генетична мінливість молекулярних маркерів може бути викликана мутаціями або рекомбінацією генів у процесі мейозу [8].

Головними інструментами у боротьбі з нестачею мікроелементів є генетична і агрономічна біофортифікація. Агрономічна біофортифікація включає в себе внесення мінеральних добрив в ґрунт для наповнення ґрунтових запасів мінеральних речовин та стабільного рівня надходження мінералів у зерно на стадії репродуктивного росту. Вона також є необхідною для успішної генетичної біофортифікації зернових культур [4, 7]. Генетична біофортифікація – це процес створення нових генотипів культур з більш високим вмістом мінеральних речовин в зерні [1, 9].

Цинк – це один із найбільш поширених мікроелементів в організмі людини. В середньому у людському тілі міститься 1,5-2,5 г. Він є каталітичним і структурним елементом більше 3000 білків. Також цинк є незамінним компонентом для вуглеводневого обміну, синтезу ДНК і РНК [10]. Цинк для рослин є важливим мікроелементом, так як приймає участь у формуванні генів толерантності до стресів та формуванні пилкової трубки [3, 7]. Нестача цинку є критичною, як для людини так і для рослин. Проблему дефіциту цинку, найчастіше вирішують агрономічною біофортифікацією, так як це більш швидкий та економічно вигідний метод в порівнянні з генетичною [4].

Для боротьби з дефіцитом заліза розробили законодавство про хімічну фортифікацію харчових продуктів солями заліза [10]. Більш стійкий і надійний підхід – це біофортифікація методами традиційної селекції або застосування трансгенних технологій. Основний ген, що приймає участь у накопиченні заліза в зерні, це VIT1 (vacuolar iron transporter), який обумовлює транспорт заліза у вакуолі, а також приймає участь у транспортуванні марганцю в апарат Гольджі.

Одним із напрямків біофортифікації пшениці є мікробна біофортифікація. Даний вид біофортифікації є ефективним, але є ресурсно і економічно затратним.

Найсучасніші технології біофортифікації пшениці, які є суттєво ефективними у програмі біофортифікації за залізом це – оліго-спрямований мутагенез, зворотне схрещування, РНК- спрямоване ДНК-метилування.

Таким чином напрямки біофортифікації пшениці дуже різноманітні і мають надзвичайно важливе значення у розвитку сільського господарства. За деякими напрямками вже отримані успішні лінії з підвищеним вмістом мінералів і вітамінів, які вже застосовуються в сільському господарстві.

### **Список використаних джерел**

1. Бурлака О.М., Сорочинський Б.В. Біофортифікація сільськогосподарських рослин. Біотехнологія. 2010. №5. С. 31-42.
2. Stover P. J., Mehta S. O., Editorial overview: Food biotechnology. Current Opinion in Biotechnology. 2017. V.44. P. 5–6.
3. Bioversity International's 10-year strategy 2014-2024 [Електронний ресурс]. Bioversity International. 2014. веб-сайт. URL: [https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/publications/pdfs/Bioversity\\_International\\_Strategy\\_2014-2024\\_1766.pdf](https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/Bioversity_International_Strategy_2014-2024_1766.pdf) (дата звернення 08.04.2025).

4. Chattha M.U., M. U. Hassan, I. Khan. Biofortification of wheat cultivars to combat zinc deficiency. *Front Plant Science*. 2017. V.8. P. 1–8.
5. Zilic S., Barac M., Pesic M. Characterization of proteins from grain of different bread and durum wheat genotypes. *Int. J. Mol. Sci*. 2011. V.12(9). P. 5878–5894.
6. White P.J., Broadley M.R. Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets-iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine. *New Phytologist*. 2009. V.182. P. 49–84.
7. Straeten D.V., Fitzpatrick T. B., Steur H. D. Editorial overview: Biofortification of crops: achievements, future challenges, socio-economic, health and ethical aspects. *Current Opinion in Biotechnology*. 2017. V.44. P. 7–10.
8. Cakmak I. Role of zinc in protecting plant cells from reactive oxygen species. *New Phytologist*. 2000. V.146. P. 185–205.
9. Pandey N., Pathak G. C., Sharma C. P. Zinc is critically required for pollen function and fertilisation in lentil. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2006. V.20. P. 89–96.
10. Maret W. Molecular aspects of human cellular zinc homeostasis: redox control of zinc potentials and zinc signals. *Biometals*. 2009. V.22. P. 149–157.

## **ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ І ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР**

**Арендаренко В.М.**

к. т. н., професор кафедри будівництва  
та професійної освіти

e-mail: [volodymyr.arendarenko@pdau.edu.ua](mailto:volodymyr.arendarenko@pdau.edu.ua)

**Семенов А.О.**

к ф.-м. н., професор кафедри механічної  
та електричної інженерії,

e-mail: [asemen2015@gmail.com](mailto:asemen2015@gmail.com)

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: 10.31210/ab2026.48

### **ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА В СИЛОСНИХ СПОРУДАХ**

Зернове господарство – це важлива складова аграрного сектору України, яка забезпечує продовольчу безпеку держави, формує експорт та визначає стабільність функціонування агропромислового виробництва. У сучасних умовах особливого значення набуває не лише збільшення обсягів виробництва зерна, а й забезпечення його якісного зберігання після збирання, очищення, сушіння та транспортування.

Для зберігання великих партій сухого й очищеного зерна на елеваторних підприємствах широко використовують металеві силоси з плоским або конусним дном. Такі споруди забезпечують високий рівень механізації завантажувально-розвантажувальних операцій, можливість тривалого зберігання зернової маси та контроль її стану. Ефективність зберігання залежить не лише від конструкції силосу, а й від фізико-механічних властивостей зерна, підготовки до зберігання, вологості, шпаруватості, температури, рівномірності розподілу зернової маси та режимів вентиляції [1].

Зерно – це складна біологічна система, в якій після збирання продовжуються процеси дихання, тепло- і вологообміну. За несприятливих умов зберігання у зерновій масі можуть розвиватися мікроорганізми, кліщі та інші шкідники. Тому основним завданням зберігання є створення умов, при яких біологічна активність зерна знижується до мінімального рівня, а його продовольчі, кормові, насінневі й технологічні властивості залишаються стабільними.

Одним із головних чинників, що визначає стійкість зерна під час зберігання, є вологість. Надлишкова волога сприяє інтенсивному диханню зерна, розвитку мікрофлори, підвищенню температури та виникненню осередків самозігрівання. Зерно з підвищеною вологістю швидше втрачає посівні й технологічні властивості, а також є більш чутливим до механічних пошкоджень.

Не менш важливим параметром є температура зернової маси. Її підвищення активізує біохімічні процеси, прискорює дихання зерна та створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів. Особливо небезпечними є локальні зони підвищеної температури.

Фізико-механічні властивості зернової маси впливають на умови її зберігання. До них належать сипкість, насипна маса, шпаруватість, коефіцієнт

тертя, розмір і форма зернівок, здатність до самосортування. Шпаруватість визначає об'єм міжзернового простору, через який переміщується повітря, тепло і волога. Чим рівномірніша структура зернової маси, тим ефективніше працює система активного вентилявання.

Під час завантаження силосів можливе самосортування зернової маси за рахунок того, що важкі та крупні зернівки швидше досягають центральної частини силосу, а легші з пилом та домішками накопичуються ближче до периферійних зон або поверхні насипу [1]. У результаті такого переміщення окремі ділянки зернової маси можуть мати різну вологість, щільність і повітропроникність, що погіршує умови зберігання.

Механічно пошкоджене зерно є менш стійким до зберігання порівняно з цілими зернівками [2]. Пошкодження оболонки, зародка або ендосперму сприяє інтенсивнішому диханню, розвитку мікроорганізмів і зниженню посівних властивостей.

Важливе значення для забезпечення стабільних умов зберігання має активне вентилявання. Воно використовується для вирівнювання температури зернової маси, зниження вологості, видалення надлишкового тепла та запобігання розвитку небажаних біологічних процесів. Ефективність вентилявання залежить від конструкції силосу, стану зернової маси, її шпаруватості, висоти насипу та рівномірності розподілу повітряних потоків [1].

Для якісного зберігання зерна необхідне попереднє очищення зернового матеріалу від домішок. Наявність пилу, битого зерна, частинок соломи та інших легких органічних домішок погіршує повітропроникність зернової маси, підвищує ризик розвитку мікроорганізмів і ускладнює роботу системи вентилявання.

Раціональні умови зберігання зерна в силосах мають передбачати системний контроль температури, вологості, стану міжзернового простору, рівня засміченості, ступеня механічного пошкодження та наявності осередків самозігрівання. Сучасні силосні комплекси доцільно оснащувати системами температурного моніторингу, датчиками вологості та автоматизованими системами керування вентиляцією.

Практичне значення раціональної організації умов зберігання полягає у зменшенні втрат зернової продукції, підвищенні її якості та забезпеченні стабільності зберігання. Для цього необхідно забезпечити якісну підготовку зерна, використовувати сучасні силосні споруди, забезпечити ефективне вентилявання, автоматизований контроль параметрів зернової маси та мінімізувати травмування зерна під час завантаження й переміщення [1, 3].

### **Список використаних джерел**

1. Арендаренко В. М., Семенов А. О., Іванов О. М. Інженерні основи безпечного завантаження зерна в силосні споруди : монографія. Полтава, 2026. 225 с.
2. Арендаренко В., Харак Р., Семенов А., Самойленко Т. Про ударну взаємодію падіння кукурудзяного зерна на бетонне дно силосу. Науковий прогрес та інновації, 2025, 28 (2), 266–270.
3. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 19 с.

**Бараболя О.В.**

к.с.-г. н., доцент кафедри рослинництва,

e-mail: olga.barabolia@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.21>

## **ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА У СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Зберігання зернових культур є ключовим чинником продовольчої безпеки та стабільного розвитку аграрного сектору. Правильно організований процес післязбирального зберігання дає змогу мінімізувати втрати, підтримувати необхідні запаси для харчової промисловості та забезпечувати безперебійне постачання продуктів населенню. Водночас досягнення високої ефективності можливе лише за умови дотримання базових вимог і впровадження сучасних технологічних рішень. Важливо розуміти, як довго можна зберігати зерно, які чинники впливають на цей термін і які умови слід забезпечити [1].

Основні принципи зберігання зерна.

Правильна організація зберігання передбачає створення середовища, що запобігає псуванню продукції. Насамперед ідеться про:

- **захист від зовнішнього впливу** – необхідно виключити потрапляння вологи, а також обмежити доступ шкідників і мікроорганізмів, що можуть спричинити псування чи втрату якості;
- **контроль температури** – підтримання стабільного температурного режиму у сховищі дозволяє стримувати розвиток грибків і бактерій, зберігаючи властивості зерна [2].

У сучасних умовах ефективно зберігання базується на комплексному підході: поєднанні технологій, вентиляції, контролю вологості та регулярного моніторингу стану продукції. Це не лише зменшує втрати, а й підвищує загальну стійкість аграрної системи [3].

Де зберігати зерно: поширені варіанти.

Вибір способу зберігання залежить від обсягів продукції, клімату, технічного забезпечення та фінансових можливостей господарства. Найчастіше використовують такі рішення:

- **силоси** – спеціалізовані конструкції (вертикальні або горизонтальні), що забезпечують надійний захист від вологи та шкідників. Підходять для великих партій зерна, хоча потребують значних інвестицій і обслуговування;
- **зерносховища (гранарії)** – оптимальні для середніх і невеликих обсягів. Забезпечують природну вентиляцію та захист від погодних умов; іноді зерно зберігають на підготовленій поверхні з поліетиленовим покриттям;
- **герметичні ємності** – ефективні для довготривалого зберігання невеликих обсягів, оскільки обмежують доступ повітря та вологи;
- **бункери та ями** – простий і бюджетний варіант, що частіше використовується для короткострокового зберігання, зокрема у польових умовах;

- **біг-беги (великі мішки)** – зручні для транспортування та тимчасового зберігання, однак не забезпечують належного контролю мікроклімату, особливо при тривалому зберіганні в холодний період [4].

Під час вибору способу важливо враховувати не лише обсяг і тривалість зберігання, а й зовнішні умови. Регулярний контроль стану зерна та умов у сховищі допомагає уникнути втрат і зберегти його якість [5].

Роль вентиляції та температурного режиму.

Системи вентиляції є невід’ємною складовою сучасних зерносховищ. Вони забезпечують рівномірний розподіл температури та запобігають утворенню осередків перегріву. Контроль температури, своєю чергою, стримує розвиток плісняви та процесів гниття [2].

Вологість зерна та її значення.

Вологість – один із ключових показників, що визначає придатність зерна до зберігання. Вона вимірюється як відсоткове співвідношення води до загальної маси продукту. Надмірна вологість створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів і погіршення якості.

Для визначення цього показника застосовують різні методи:

- використання вологомірів, що оцінюють електричні властивості зерна;
- вагові методи, засновані на зміні маси після висушування;
- сучасні технології, такі як інфрачервона або мікрохвильова спектроскопія, які забезпечують високу точність вимірювань [5].

Хоча сучасне обладнання є дорожчим, воно дозволяє значно підвищити ефективність контролю та мінімізувати ризики втрат.

### **Список використаних джерел**

1 Бараболя О. В. Можливості контролю якості харчових продуктів. «Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів»: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 2–3 квітня 2020 року. Полтава: ПУЕТ, 2020. С. 186-188

2. Бараболя О.В., Кириченко Д. В. Обґрунтування промислових технологій зберігання зерна в надзвичайних ситуаціях . Матеріали XII науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та інновації у вирішенні проблем галузі рослинництва» присвячена 180 річчю з дня народження професора А. Є. Зайкевича. ПДАУ, 2022. С. 117-119

3. Бараболя О.В. Система контролю якості продукції рослинництва. «Якість та безпечність продукції у внутрішній та зовнішній торгівлі й торгівельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи» Мат. II міжн. науково-практично конф. Полтава 15 лютого 2023 року ПДАУ 2023 С.10-12

4. Бараболя, О. В. Зберігання зерна в полімерних рукавах як відповідь на виклик воєнного часу в Україні. Scientific Progress & Innovations, 27(2), Полтава 2024. 36-41.

5. Жемела Г.П. Стандартизація і управління якістю продукції рослинництва. Полтава: 2006. 212 с.

**Бараболя О.В.**

к.с.-г. н., доцент кафедри рослинництва,

e-mail: olga.barabolia@pdau.edu.ua

**Яновський Р.О**

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.22>

## **МЕТОДИ ЕФЕКТИВНОГО ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

В аграрній сфері важливим є не лише отримання високого врожаю, а й створення належних умов для його подальшого зберігання. Саме від цього залежить збереження якості продукції та економічна вигода господарства. Для досягнення оптимального результату необхідно враховувати комплекс факторів, серед яких особливе місце займають температура, рівень вологості та захист від шкідників [1].

### **Температурний контроль як основа збереження**

Однією з головних умов є підтримання стабільної температури. Надто високі або низькі показники можуть негативно вплинути на стан зерна, спричиняючи його псування. Використання спеціалізованих складів із системами охолодження та вентиляції дозволяє уникнути різких коливань температури. Це, у свою чергу, запобігає розвитку грибків і допомагає зберегти поживну цінність продукції [2].

### **Регулювання рівня вологості**

Не менш важливим є контроль вологості повітря. Надлишок вологи створює сприятливе середовище для гниття та утворення плісняви, тоді як її нестача може призвести до втрати маси зерна. Для підтримання оптимального мікроклімату застосовують вентиляційні системи та осушувачі. Систематичний контроль цих показників дозволяє уникнути значних втрат [3].

### **Запобігання пошкодженню шкідниками**

Під час зберігання зерно часто піддається впливу комах і гризунів. Щоб мінімізувати ризики, необхідно регулярно перевіряти стан складів і застосовувати як хімічні, так і біологічні методи захисту. Важливу роль відіграє дотримання санітарних норм та своєчасне очищення приміщень від залишків старої продукції [3].

### **Використання силосів**

Сучасним рішенням для тривалого зберігання є силосні системи. Вони оснащені автоматизованими механізмами контролю температури та вологості, що дозволяє створювати стабільні умови без значного втручання людини. Завдяки цьому значно зменшується ризик псування зерна та підвищується ефективність його зберігання [4].

### **Вибір приміщення для зберігання**

Ефективність збереження врожаю значною мірою залежить від правильно підбраного приміщення. Воно повинно забезпечувати контроль мікроклімату та захист від зовнішніх факторів.

Основні вимоги:

- наявність системи вентиляції для регулювання вологості;
- стабільний температурний режим без різких коливань;
- герметичність і захист від проникнення шкідників.

Крім того, умови зберігання можуть відрізнятися залежно від культури, тому важливо враховувати її особливості [5].

#### **Оптимальні умови зберігання**

Для підтримання належної якості зерна необхідно:

- регулярно перевіряти стан продукції;
- застосовувати сучасні системи контролю температури та вологості;
- забезпечувати належну циркуляцію повітря;
- проводити профілактичні заходи проти шкідників [1].

#### **Роль вентиляції та вологості**

Правильна організація повітрообміну допомагає уникнути накопичення конденсату та розвитку мікроорганізмів. Рівномірний розподіл повітря в приміщенні сприяє стабілізації температури і вологості.

Водночас підвищена вологість є одним із головних факторів ризику. Вона сприяє появі цвілі, погіршенню якості зерна та активному розмноженню шкідників. Саме тому важливо регулярно вимірювати її рівень і, за потреби, використовувати осушувальні пристрої [2].

#### **Температурний режим і його значення**

Кожна зернова культура має свої вимоги до температури зберігання, тому універсального підходу не існує. Контроль цього показника здійснюється за допомогою датчиків і вимірювальних приладів. Важливо також враховувати взаємозв'язок температури та вологості, оскільки їх поєднання може створювати умови для розвитку хвороб [3].

#### **Підсумок**

Організація зберігання зернових культур потребує комплексного підходу. Використання сучасних технологій, дотримання санітарних норм і постійний контроль умов дозволяють значно продовжити термін зберігання продукції та зберегти її якість.

#### **Список використаних джерел**

- 1 Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Олексюк О.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Полтава. 2003. 420с.
2. Бараболя О.В., Кириченко Д. В. Обґрунтування промислових технологій зберігання зерна в надзвичайних ситуаціях . Матеріали XII науковопрактичної інтернет–конференції «Актуальні напрямки та інновації у вирішенні проблем галузі рослинництва» присвячена 180 річчю з дня народження професора А. Є. Зайкевича. ПДАУ, 2022. С. 117-119
3. Бараболя О.В. Система контролю якості продукції рослинництва. «Якість та безпечність продукції у внутрішній та зовнішній торгівлі й торгівельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи» Мат. II міжн. науково-практично конф. Полтава 15 лютого 2023 року ПДАУ 2023 С.10-12

4. Бараболя, О. В. Зберігання зерна в полімерних рукавах як відповідь на виклик воєнного часу в Україні. Scientific Progress & Innovations, 27(2), Полтава 2024. 36-41.

6. Жемела Г.П. Стандартизація і управління якістю продукції рослинництва. Полтава: 2006. 212 с.

**Бобик С. М.**

здобувач вищої освіти ступеня

доктор філософії спеціальності 051 Економіка

e-mail: serhii.bobuk@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.8>

## **ПОРІВНЯННЯ ВАРТОСТІ ЗБЕРІГАННЯ СУХОГО ТОВАРНОГО ЗЕРНА В ПОЛІМЕРНИХ РУКАВАХ ТА НА ЕЛЕВАТОРАХ**

У сучасному українському аграрному бізнесі ефективно зберігання та логістика зерна є одним із ключових викликів. З початком повномасштабної російської агресії проти України у 2022 р. “рятувальним колом” для збіжжя вирощеного в 2021 р. стали полімерні рукави, адже саме завдяки технології зберігання зерна в полімерних рукавах значній кількості аграрних підприємств вдалося швидко збільшити потужності зберігання без капітальних витрат на будівництво та вивільнити елеваторні потужності під урожай 2022 р. Разом з тим завдяки полімерним рукавам аграрії частково нівелювали ризики пошкодження великих елеваторів, диверсифікуючи потужності зберігання у різні локації.

Значний інтерес до зберігання товарного зерна в полімерних рукавах проявлявся і раніше. Так, у 2018 р., коли врожай кукурудзи був рекордним з часів незалежності і склав рекордні 35,8 млн. т [3], про полімерні рукави, як альтернативу елеваторам вперше заговорили серйозно.

Загалом, ця технологія набула найбільшого поширення в Аргентині, де вона стала важливим фактором розвитку сільського господарства. Станом на 2014 р. у рукавах зберігалось 45 млн. т зернових, що становило приблизно 40 % загального врожаю країни.

Ключовим чинником який вплинув на поширення такого методу зберігання стала його відносна дешевизна та швидкість впровадження. Щоб побачити наскільки дешевшою є ця технологія, розрахуємо вартість зберігання 1 т кукурудзи в рукавах та на елеваторі базуючись на тарифах Alebor Group [5] станом на вересень 2024 р.

Спочатку розглянемо особливості та вартість зберігання зерна на елеваторі.

Переваги зберігання зерна на елеваторі:

контроль температури та вологості, оскільки елеватори оснащені системами вентиляції, що дозволяє уникнути самозігрівання та плісняви;

Аграрний бізнес: технології вирощування, зберігання, переробки зернових і олійних культур»:

- можливість сушіння, тобто зерно можна досушити до необхідної кондиції;
- тривале зберігання, адже кукурудза з вологістю 13 – 14 % може зберігатися до 12 місяців без втрат якості;
- механізоване завантаження/вивантаження, що дозволяє зменшити трудомісткість процесів;
- наявність лабораторій дозволяє здійснювати контроль якості при прийманні, зберіганні та відвантаженні.

З-поміж основних недоліків зберігання кукурудзи на елеваторі слід виділити високу вартість таких послуг, що особливо відчутно для малих та середніх сільськогосподарських виробників. У період масового збору врожаю часто виникають черги, що призводить до простоїв техніки та втрат часу. Крім того, елеватори не завжди доступні у віддалених сільських регіонах, що ускладнює логістику та потребує додаткових витрат на транспортування врожаю.

Для оцінки вартості зберігання кукурудзи на елеваторі враховано три основні компоненти: вартість приймання, плата за зберігання за один місяць та відвантаження. Вартість очистки та сушіння не враховуємо, адже вони будуть ідентичними для рукавів.

Вартість приймання зерна становить 30 грн за фізичну тонну. При загальному обсязі 5 000 т це:  $5\ 000\ т \times 30\ грн/т = 150\ 000\ грн$ . Плата за зберігання 1 т кукурудзи протягом місяця складає 100 грн/т. За весь обсяг і 6 місяців це:  $5\ 000\ т \times 100\ грн \times 6\ міс = 3\ 000\ 000\ грн$ . Вартість відвантаження становить 220 грн/т, що у підсумку дорівнює:  $5\ 000\ т \times 220\ грн/т = 1\ 100\ 000\ грн$ .

Таким чином, загальна вартість зберігання на елеваторі складає 4 250 000 грн, або 850 грн/т.

Зберігання кукурудзи у полімерних рукавах має наступні переваги:

- мобільність, оскільки рукави можна розмістити прямо в полі або біля господарства;
- низькі капіталовкладення, адже не потрібно будувати інфраструктуру;
- швидкість завантаження, що дозволяє зменшити логістичні витрати під час жнив;
- анаеробне середовище, що дозволяє пригнічувати розвиток шкідників і грибків.

Серед недоліків зберігання кукурудзи в полімерних рукавах варто зазначити їхню високу чутливість до зовнішніх пошкоджень, зокрема з боку гризунів, птахів чи сільськогосподарської техніки, що може призвести до втрат якості зерна. Термін зберігання в таких умовах є обмеженим і зазвичай не перевищує 4 – 8 місяців, що значною мірою залежить від рівня вологості зерна. Оптимальним вважається зберігання кукурудзи з вологістю до 14 %, тоді як перевищення 18 % суттєво підвищує ризики псування продукції.

У випадку зберігання кукурудзи безпосередньо у полімерних рукавах витрати формуються з чотирьох складових: вартість рукавів, амортизації обладнання, витрат на пальне, оплата праці оператора.

Для зберігання 5 000 т потрібно 25 полімерних рукавів, оскільки один рукав вміщує 200 т. Вартість одного рукава становить орієнтовно 19 000 грн [4], відповідно:  $25 \times 19\ 000\ \text{грн} = 475\ 000\ \text{грн}$ . Для забезпечення завантаження і вивантаження використовуються спеціалізовані машини: завантажувач – 420 000 грн [1] і вивантажувач – 1 200 000 грн [2]. За терміну експлуатації обладнання 5 років, щорічна амортизація складе:  $(420\ 000 + 1\ 200\ 000) \div 5 = 324\ 000\ \text{грн/рік}$ . Орієнтовні витрати на дизельне паливо для завантаження-вивантаження всього обсягу (у розрахунку 1 л/т) дорівнюють:  $5000\ \text{л} \times 46\ \text{грн} = 230\ 000\ \text{грн}$ . Оплата оператору за послуги оцінюється як 3 грн/т, що при обсязі 5 000 т становить:  $5\ 000\ \text{т} \times 3\ \text{грн} = 15\ 000\ \text{грн}$ .

Таким чином, загальна вартість зберігання у рукавах дорівнює 1 044 000 грн, або 208,80 грн /т.

Підсумовуючи вище викладене, можна зробити висновок, що зберігання кукурудзи у полімерних рукавах дозволяє зменшити витрати на зберігання майже в 4 рази, порівняно з елеватором, адже загальна економія згідно проведених розрахунків складає 3 206 000 грн на 5 000 т зерна, що еквівалентно 641 грн/т. Звичайно, що на практиці кожну цифру потребуватиме уточнень відповідно до регіональних особливостей та можливостей аграрних підприємств. Проте, така технологія доводить свою доцільність та ефективність для фермерських господарств і аграрних підприємств, які готові перебудувати власні операційні процеси, з метою зменшити залежність від елеваторної інфраструктури та отримати більший контроль над зберіганням та логістикою зернових.

### **Список використаних джерел**

1. Завантажувач зерна в рукава AGRO BAG G250. URL: <https://ag-bag.ua/product/zavantazhuvach-zerna-v-rukava-agro-bag> (дата звернення: 11.04.2025).
2. Зерно-розпакувальна машина ЗРМ-180. URL: <https://kobzarenko.com.ua/ua/produkciya/tehnika-dlya-zbergannya-zerna-v-mshkah/93-zrm-180-new.html> (дата звернення: 11.04.2025).
3. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур. URL: <https://stat.gov.ua/uk/datasets/ploshchi-valovi-zbory-ta-urozhaynist-silskohospodarskykh-kultur-0> (дата звернення: 10.04.2025).
4. Рукава для зберігання зерна Harwell. URL: <https://planetaplast.com/product/harwell/> (дата звернення: 11.04.2025).
5. Ціни та послуги Alebor Group. URL: <https://alebor.com/prices/> (дата звернення: 10.04.2025).

**Іванов О. М.**

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри будівництва та професійної освіти,  
email: oleg.ivanov@pdau.edu.ua  
*Полтавський державний аграрний університет,  
м.Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.10>

## **МОДЕЛЮВАННЯ САМОЗІГРІВАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС ЯК РЕЗУЛЬТАТУ ЕКЗОТЕРМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

Самозігрівання зернової маси є одним із визначальних факторів втрат при тривалому зберіганні зернових і олійних культур. У практиці експлуатації зерносховищ це явище проявляється у вигляді локальних зон підвищеної температури, що супроводжуються погіршенням якості продукції, розвитком мікрофлори та зростанням ризику самозаймання. Причиною самозігрівання є сукупність біохімічних процесів, передусім дихання зерна та діяльності мікроорганізмів, які мають екзотермічний характер. За умов недостатнього тепловідведення тепло акумулюється в зерновій масі, що призводить до розвитку теплового розгону. Подібні явища підтверджуються сучасними дослідженнями температурних полів у зернових масивах, де виявлено формування локальних зон перегріву та їх зв'язок із біологічною активністю зерна [1,2].

Метою роботи є розробка математичної моделі самозігрівання зернової маси як пористого дисперсного середовища з урахуванням внутрішніх джерел теплоти та процесів теплопереносу. Зернова маса розглядається як ефективно однорідне середовище, що характеризується узагальненими теплофізичними параметрами — густиною, теплоємністю та теплопровідністю. У такій постановці основними механізмами переносу теплоти є теплопровідність та, за наявності повітряного потоку, конвективний теплообмін, тоді як джерелом енергії виступає внутрішнє тепловиділення біологічного походження. Відомо, що ефективність тепловідведення суттєво залежить від конструкції сховища та режимів аерації, що підтверджується експериментальними дослідженнями різних систем зберігання зерна [4,5].

Математичний опис процесу базується на рівнянні нестационарного теплопереносу з об'ємним джерелом теплоти:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \nabla^2 T + q,$$

У даному випадку температура є функцією часу та просторових координат, а інтенсивність тепловиділення визначається активністю біологічних процесів у зерновій масі. На відміну від інертних матеріалів, зерно характеризується залежністю швидкості тепловиділення від температури, що обумовлює нелінійний характер задачі.

Для адекватного відображення фізики процесу інтенсивність внутрішнього тепловиділення доцільно задавати експоненційною залежністю від температури:

$$q = q_0 e^{\beta T}.$$

Такий підхід дозволяє описати ефект прискорення біохімічних і мікробіологічних процесів при нагріванні, що добре узгоджується з сучасними уявленнями про механізми самонагрівання біомаси та зернових матеріалів [3]. Нелінійність цієї залежності обумовлює можливість виникнення нестійких температурних режимів навіть при відносно незначних початкових відхиленнях.

Аналіз отриманої моделі показує, що стійкість температурного режиму визначається співвідношенням між тепловиділенням і тепловідведенням. Для оцінки умов переходу до нестійкого режиму доцільно використовувати безрозмірний параметр, аналогічний критерію Франка–Каменецького:

$$\delta = \frac{q_0 L^2}{\lambda T_0}.$$

Зі зростанням об'єму зернового насипу ефективність тепловідведення знижується, що сприяє накопиченню теплоти та формуванню осередків перегріву. Як показують сучасні дослідження, геометричні параметри насипу, умови вентиляції та тип сховища істотно впливають на розвиток температурних полів і швидкість самозігрівання [4,5].

Отримані результати дозволяють зробити низку узагальнень. Найбільш небезпечні зони формуються у центральних частинах зернового насипу, де тепловідведення є обмеженим. Підвищення вологості зерна значно інтенсифікує мікробіологічну активність і збільшує інтенсивність тепловиділення. Крім того, навіть незначне підвищення температури може запускати лавиноподібний процес самозігрівання, що підтверджується експериментальними та чисельними дослідженнями температурної динаміки зернових мас [1].

Практичне значення запропонованої моделі полягає у можливості прогнозування розвитку самозігрівання та обґрунтування ефективних режимів зберігання. Вона дозволяє визначати критичні умови зберігання, оптимізувати параметри вентиляції та підвищити ефективність систем моніторингу. Поєднання математичного моделювання з сучасними методами аналізу температурних полів і інтелектуальними алгоритмами обробки даних відкриває перспективи створення автоматизованих систем контролю стану зернової маси [1,4].

Таким чином, моделювання самозігрівання зернових мас на основі рівнянь теплопереносу з внутрішніми джерелами теплоти є ефективним інструментом для аналізу теплового стану зерносховищ і забезпечення безпечного та якісного зберігання аграрної продукції.

### **Список використаних джерел**

1. Cui H., Zhang Q., Zhang J., Wu Z., Wu W. Classification of grain storage inventory modes based on temperature contour map of grain bulk using back propagation neural network. *Agriculture*. 2021. Vol. 11(5). 451. DOI: 10.3390/agriculture11050451.

2. Moirangthem T. T., Balik O-D. Disinfestation of stored grains using non-chemical methods: a review. *Trends in Food Science & Technology*. 2020. Vol. 107(3). 101771. DOI: 10.1016/j.tifs.2020.11.002.

3. Yao C., Sheng C. Review on self-heating of biomass materials: understanding, hazards, and mitigation. *Energy & Fuels*. 2022. Vol. 36(1). P. 3–19. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.1c03369.

4. Yousuf H. M. B., Yasin M., Rebouh N. Y., Aldawood A. S., Ali U., Rosentrater K. A. Comparative assessment of conventional and hermetic storage systems for wheat grains. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15(1). P. 1-22. DOI: 10.1038/s41598-025-18340-z.

5. Zhiwen Z., Yan C., Xilong Y., Guanpeng Q., Weihua C., Shiyu D. A Case Study on Grain Storage in Underground Granaries with Different Lining Materials. *Applied Food Research*. 2026. 102045. DOI: 10.1016/j.afres.2026.102045.

**Шакалій С. М.,**

к. с. –г. н., доцент кафедри рослинництва  
e-mail: svitlana.shakaliy@pdau.edu.ua

**Четверик О. О.,**

к. с. –г. н., доцент кафедри  
Селекції, насінництва і генетики

**Скриннік Ю. В.,**

ЗВО ОПП Насінництво і насіннезнавство  
*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.4>

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ПОСИЛЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ ВИКЛИКІВ**

Пшениця (*Triticum aestivum* L.) — стратегічно важлива сільськогосподарська культура, яка забезпечує основну частину продовольчого балансу як в Україні, так і в світі [1]. Після збирання врожаю важливим завданням аграрного сектору є забезпечення якісного та тривалого зберігання зерна з мінімальними втратами. Проте в умовах глобального потепління, зростання вологості повітря та активізації шкідників і патогенних мікроорганізмів традиційні методи зберігання стають дедалі менш ефективними. У зв'язку з цим актуалізується потреба у вдосконаленні систем зберігання пшениці на основі інноваційних підходів, моніторингу фізіологічного стану зерна та інтеграції цифрових технологій [2].

Метою роботи є аналіз сучасних методів зберігання зерна пшениці та обґрунтування нових технологічних рішень, які сприяють мінімізації втрат маси та якості зерна при зберіганні в умовах кліматичних змін. Основними завданнями є:

1. Вивчення впливу параметрів мікроклімату на збереженість зерна пшениці.
2. Аналіз ефективності аеробного та анаеробного зберігання.
3. Дослідження перспектив використання сенсорних систем та автоматизованого моніторингу.
4. Розробка пропозицій щодо оптимізації технологій зберігання з урахуванням змін агрокліматичних умов.

У дослідженні використано результати польових і лабораторних експериментів, проведених на базі фермерського господарства «Назарівське» Лубенського району Полтавської області, а також дані метеомоніторингу за останні 10 років. Було застосовано методики визначення вологості, температури, заселеності шкідниками, мікробіологічної активності, а також методи статистичної обробки результатів з використанням програмного забезпечення R та Excel.

Результати показали, що підвищення середньої температури в зоні зберігання на 2–3 °С (порівняно з історичними нормами) супроводжується

пришвидшеним розвитком вторинної мікрофлори, зокрема представників родів *Aspergillus* та *Penicillium*. Такі зміни спричиняють зростання кількості мікотоксинів у зерні, що суттєво знижує його продовольчу і фуражну цінність.

Також було встановлено, що інтеграція систем постійного моніторингу (за допомогою сенсорів температури та вологості з бездротовою передачею даних) дозволяє оперативно виявляти "гарячі зони" у зерносховищах і своєчасно здійснювати аерацію [3]. У результаті застосування такої системи в дослідних умовах було досягнуто зниження середньорічних втрат маси зерна на 1,8–2,4 % порівняно з традиційним зберіганням.

Застосування біопрепаратів на основі антагоністичних мікроорганізмів (наприклад, *Bacillus subtilis*) дало змогу знизити активність пліснявих грибів без використання хімічних консервантів. Це особливо важливо в умовах посиленої вимоги до екологічності агропродукції.

Отже:

1. Глобальні кліматичні зміни вимагають адаптації технологій зберігання зерна пшениці до нових умов, зокрема шляхом запровадження автоматизованих систем контролю мікроклімату.

2. Біологічні методи стабілізації фітосанітарного стану зерна мають перспективу як частина інтегрованої системи зберігання.

3. Комплексне використання цифрових технологій, моніторингу та екологічно безпечних засобів обробки дозволяє не лише зберегти якість зерна, а й підвищити його конкурентоспроможність на міжнародному ринку.

#### **Список використаних джерел:**

1. Шакалій С. М., Данілевський А. В. Вплив елементів технології на якісні показники пшениці. Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали Міжнар. наук. -практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 23 листопада 2023 р.). Полтава: ПДАУ, 2023. С. 57–58.

2. Барат Ю. М., Шамрай А. В., Мордвяник Ю. І. Формування урожайності сортів пшениці м'якої озимої залежно від використання мікродобрив. Сучасні аспекти і технології у захисті рослин: матеріали VI міжнар. наук. -практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 26 листоп. 2024 р.). Полтава: ПДАУ, 2024. С. 138–140. DOI: 10.5281/zenodo.14534615

3. Шакалій С. М., Баган А. В., Юрченко С. О., Четверик О. О. Вплив попередників на урожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої твердої. Вісник ПДАА. Полтава, 2021. №1. С. 65-71

## **ПЕРЕРОБКА ЗЕРНОВИХ І ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР**

**Карунна Т.І.**

кандидат с.-г. н,  
доцент кафедри Технології  
виробництва продукції тваринництва  
e-mail: karunna.tetiana@pdau.edu.ua

**Тараненко С.Ю.**

студентка  
Міждисциплінарної освітньо-наукової програми  
Технологія зберігання, переробки зерна  
та аграрний бізнес  
*Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.25>

### **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ КУКУРУДЗИ НА НАСІННЯ**

Основною метою переробки кукурудзи на посівний матеріал є отримання високоякісного насіння F1 з високою схожістю та енергією проростання [1].

Технологія переробки кукурудзи на насіння має ряд відмінностей починаючи з вирощування на ділянках гібридизації, де дотримуються, по-перше, просторової ізоляції (для уникнення переzapилення ділянки гібридизації розміщують на відстані не менше 200-400 м від інших посівів кукурудзи); по-друге, посів батьківських форм здійснюється у певних пропорціях (материнські та батьківські лінії 4:2 або 6:2). Застосовують різні терміни висіву для синхронізації цвітіння [2].

Збирання врожаю проводять при вологості 24-30%. За цієї вологості зерно вже має максимальну енергію проростання, але ще зберігає еластичність зародка, що дозволяє уникнути травмування під час обмолоту. З метою уникнення пошкодження зародка зерна, кукурудзу на насіння збирають у качанах [3].

Доробка після збирання проводиться на насінневих заводах і включає в себе приймання та очищення, де качани очищають від обгорток та сортують видаляючи хворі та нетипові. Сушка проводиться в качанах в сушарках різного типу за температури нагрівання зерна 35- 42° С з метою збереження життєздатності зародка. Обмолот та очищення качанів проводиться на спеціальних молотарках, які мінімізують травмування насінин при вологості зерна 13-14%. Потім зерно очищують на аеродинамічних сепараторах від легких, важких та дрібних домішок. Проводиться калібрування, де зерно поділяють на фракції (плоске, округле, велике, середнє, дрібне) для рівномірного висіву сівалками [4].

Інкрустація насіння включає в себе протруювання (обробка фунгіцидами та інсектицидами для захисту від ґрунтових шкідників і хвороб).

Контроль якості проводиться лабораторно, відбираються зразки від кожної партії для перевірки на вологість, чистоту, енергію проростання та схожість.

Пакування проводиться зазвичай в паперові мішки або біг-беги по 50-80 тисяч насінин з зазначенням фракції, маси 1000 насінин та схожості [2].

### **Список використаних джерел:**

1. Пащенко Н.О., Лобко Т.К. Система насінництва та основні принципи добору гібридів кукурудзи. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 180-184
2. Насінництво кукурудзи: навчальний посібник / Б. В. Дзюбецький, Н 31 В. Ю. Черчель, М. Я. Кирпа, А. В. Алдошин, Т. М. Сатарова, А. В. Черенков, Н. О. Ляшенко, Н. А. Боденко. - К.: Аграрна наука, 2019. - 200 с.
3. Способи та технологія сушіння зерна різних культур. *Агроексперт*. 2021. № 5 С.35-41
4. Кирпа М.Я. , Боденко Н.А. , Кулик В.О. Енергоощадне сушіння насіння кукурудзи та його вплив на якість посівного матеріалу. *Вісник аграрної науки*. 2024 №2 (851). С.83-88

**Кузнєцов Р.В.**

асистент кафедри харчових технологій

e-mail: roman.kuznietsov@pdau.edu.ua

**Мороз С.Е.**

к.пед.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій

e-mail: svitlana.moroz@pdau.edu.ua

**Омеляненко С.А.**

здобувач вищої освіти

e-mail: sofia.omelianenko@st.pdau.edu.ua

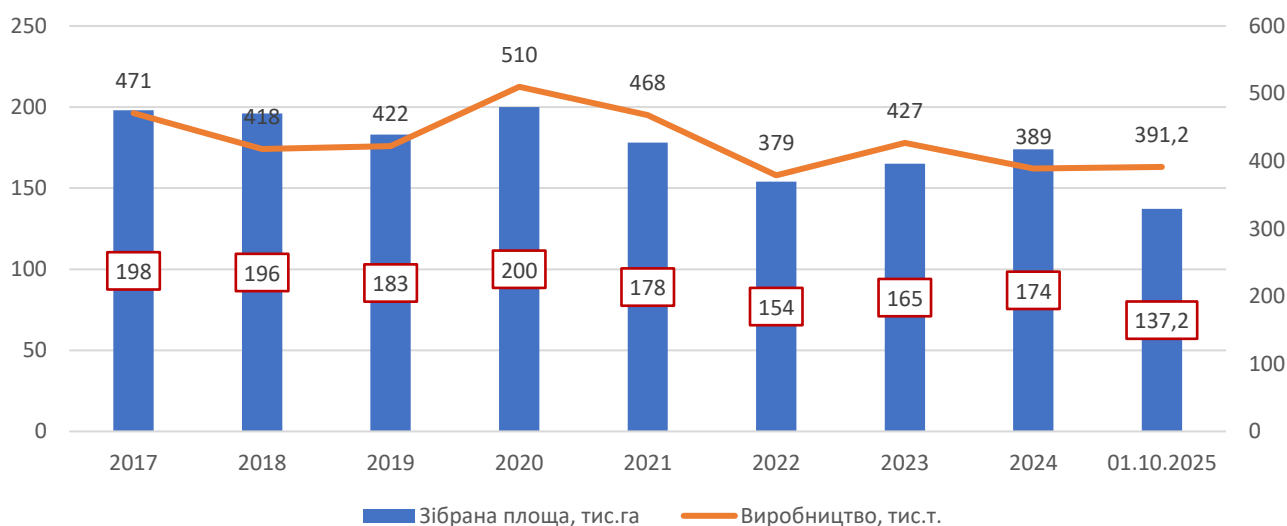
*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.37>

## **ПРОДУКТИ ГЛИБОКОЇ ПЕРЕРОБКИ ВІВСА У ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

Розвиток аграрного сектору України в умовах сучасних економічних викликів потребує інтенсифікації вирощування зернових культур із високим адаптивним потенціалом. Серед них особливе місце посідає овес, який вирізняється невибагливістю до ґрунтово-кліматичних умов, стабільною врожайністю на рівні 2,6 т/га та значною харчовою цінністю. У 2025 році посівні площі під цією культурою становили близько 160 тис. га, а валовий збір станом на початок жовтня сягнув приблизно 391,2 тис. т (рис.1), що формує достатню сировинну базу для розвитку вітчизняної зернопереробної промисловості та виробництва функціональних харчових інгредієнтів.



**Рис. 1. Динаміка зібраних площ і обсягів виробництва вівса в усіх категоріях господарств України, тис.т**

Джерело: побудовано за даними [1]

Сучасний розвиток агропромислового комплексу дедалі більше орієнтується не лише на експорт зернової сировини, а й на її глибоку переробку, що дозволяє формувати продукцію з високою доданою вартістю та підвищувати конкурентоспроможність харчового сектору. Особливий інтерес у цьому напрямі становить овес, продукти переробки якого містять  $\beta$ -глюкани, харчові волокна,

білкові речовини, антиоксиданти та вітаміни групи В. Відомо, що  $\beta$ -глюкани сприяють нормалізації рівня холестерину та забезпечують триваліше відчуття ситості, що зумовлює зростання використання вівсяної сировини у технологіях продуктів підвищеної харчової цінності.

Поглиблення переробки вівса створює передумови для виробництва широкого спектра функціональних інгредієнтів, зокрема вівсяного борошна, толокна, висівки, концентратів  $\beta$ -глюканів, рослинних напоїв і вторинних продуктів їх переробки. Такі компоненти активно використовуються у технології борошняних кондитерських виробів і продуктів спеціального призначення. Часткова заміна пшеничного борошна продуктами переробки вівса дозволяє підвищити вміст клітковини, білкових речовин, мінеральних речовин і вітамінів, а також покращити органолептичні характеристики готової продукції.

Особливу увагу привертає використання вторинної сировини переробки вівса як елемента циркулярної економіки. Перспективним прикладом валоризації побічних продуктів є oat oka – залишок, що утворюється після виробництва вівсяних рослинних напоїв. За даними дослідження M. Le et al., часткова заміна пшеничного борошна на борошно з вівсяної окари дозволяє підвищити вміст клітковини та білка, а також знизити прогнозований глікемічний індекс готового продукту без суттєвого погіршення його структурно-механічних характеристик [2].

Вітчизняні дослідження також підтверджують перспективність використання шроту зародків вівса та толокна для підвищення біологічної цінності продукції, покращенню її мінерального складу та збагаченню харчовими волокнами [3]. Водночас важливим завданням залишається забезпечення оптимального співвідношення між функціональними властивостями вівсяної сировини та збереженням традиційних органолептичних характеристик готової продукції.

Технологічне впровадження продуктів глибокої переробки вівса потребує коригування рецептур і параметрів виробництва, оскільки низький вміст клейковинних білків впливає на реологічні властивості тіста, його пластичність і водоутримувальну здатність. Вівсяні висівки, борошно та окарна сировина активно зв'язують вологу, тому важливою є оптимізація гідратації, тривалості замішування та режимів випікання. Перспективним напрямом удосконалення технології є застосування математичного моделювання та методології поверхні відгуку (RSM). Додатковою перевагою продуктів переробки вівса є вміст природних антиоксидантів, зокрема авенантрамідів, які уповільнюють окиснювальні процеси та сприяють стабілізації якості кондитерських виробів під час зберігання.

Таким чином, продукти глибокої переробки вівса мають значний потенціал для використання у технології борошняних кондитерських виробів. Їх застосування сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності продукції, розширенню асортименту функціональних виробів і більш ефективному використанню зернової сировини.

Для вітчизняної зернопереробної галузі розвиток цього напрямку є важливим елементом формування виробництва продукції з високою доданою

Аграрний бізнес: технології вирощування, зберігання, переробки зернових і олійних культур»:  
вартістю, поглиблення переробки зернових культур та зміцнення конкурентоспроможності агропромислового комплексу України.

### **Список використаних джерел**

1. Державна служба статистики України. URL : <https://ukrstat.gov.ua/>
2. Le M. S. et al. Oat Okara Flour and Its Use for Nutritional Enhancement and Glycemic Reduction in Cookies. Food Frontiers. 2026. Vol. 7, Iss. 2. DOI: 10.1002/fft2.70185.
3. Степанькова Г. В., Олійник С. Г. та ін. Кваліметрична оцінка якості хліба пшеничного з використанням шроту зародків вівса та макухи зародків кукурудзи. Наукові праці НУХТ. 2019. Т. 25, № 1. С. 233–242.

**Кузнєцов Р.В.**

асистент кафедри харчових технологій

e-mail: roman.kuznietsov@pdau.edu.ua

**Мороз С.Е.**

к.пед.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій,

e-mail: svitlana.moroz@pdau.edu.ua

**Кірица Е.А.**

здобувач вищої освіти

e-mail: eleonora.kiritsa@st.pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.20>

## **ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛОКАЛЬНОЇ СИРОВИНИ У ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ**

Сучасний етап розвитку харчових технологій змінює підходи до проектування продуктів швидкого споживання, серед яких особливе місце посідають зернові батончики. Нині вони розглядаються не лише як зручний формат харчування в межах глобальної тенденції *snackification*, а як складні модельні об'єкти, що поєднують принципи нутріціології, інноваційної зернопереробки та концепції *clean label*. Наукові розвідки останніх років, зокрема праці F. Boukid та співавторів, засвідчують зміщення інноваційного вектора від простого збагачення рецептур корисними інгредієнтами до пошуку балансу між нутрієнтною щільністю, сенсорною привабливістю та технологічною стабільністю продукту [1].

У розвитку зернопереробної галузі, зернова сировина дедалі менше сприймається як нейтральна основа продукту. Вона набуває значення активного чинника, що формує функціональні, технологічні й споживчі властивості готового виробу [2]. Зернові компоненти є джерелом харчових волокон, білків, мікроелементів і біологічно активних сполук, а також утворюють структурний каркас продукту, визначаючи його крихкість, жувальність, щільність і вологозв'язувальну здатність. Тому технологічна підготовка зернової основи має стратегічне значення, адже саме на цьому етапі закладаються передумови стабільної текстури, прогнозованої технологічної поведінки та належних споживчих характеристик батончиків.

Дослідження G. Codina і A. Dabija акцентують увагу на технологіях мінімальної обробки зерна, екструзії та біотехнологічних методах, зокрема пророщуванні й ферментації [3]. Застосування таких підходів дає змогу модифікувати зернову матрицю ще на етапі підготовки сировини, поліпшувати структурну цілісність батончиків, підвищувати біодоступність поживних речовин і посилювати функціональні властивості продукту без використання синтетичних стабілізаторів чи текстуроутворювачів.

Прикладом переходу від емпіричного підбору інгредієнтів до науково обґрунтованого моделювання рецептур є дослідження, у яких оптимізація складу

енергетичних батончиків здійснюється за допомогою методів *mixture design* [4]. Такий підхід дозволяє не лише визначати оптимальні співвідношення компонентів, а й прогнозувати зміни біохімічних, антиоксидантних і сенсорних характеристик продукту залежно від частки повітряних та цільнозернових складників. У такій логіці рецептура постає не як набір окремих інгредієнтів, а як система взаємопов'язаних структурних і функціональних параметрів.

Подібний підхід простежується і в роботах F Allai та співавторів, де екструдовані цільнозернові концентрати поєднуються з фруктовими пастами та горіховими компонентами [5]. Автори доводять, що попередня екструзійна обробка зернової сировини сприяє формуванню стабільнішої текстури, покращує зв'язування компонентів і водночас підвищує фітохімічну цінність готового продукту. Водночас такі технології актуалізують ще одну проблему, поки недостатньо висвітлену в науковій літературі, а саме економічну й технологічну доступність складних екструзійних рішень для локальних і малих виробників, особливо за умов обмеженої виробничої інфраструктури. Питання регіональної ідентичності сировини відкриває широкі перспективи для української харчової індустрії. Досвід використання андських культур, зокрема кіноа та амаранту, демонструє, що локальні інгредієнти виконують не лише поживну, а й культурно-маркетингову функцію. В українських реаліях подібний потенціал мають овес, гречка, полба, жито, насіння льону та гарбуза. Вітчизняні дослідники вже окреслили перспективність використання поп-сорго та лляного шроту, що створює підґрунтя для розроблення автентичних функціональних продуктів. Разом із тим цей напрям потребує подальшого наукового опрацювання, зокрема вивчення впливу локальних складників на активність води, перебіг окиснювальних процесів у жировій фазі та збереження текстурних характеристик протягом терміну придатності.

Завершальним аспектом розроблення інноваційних зернових батончиків є масштабування технологій. Промислові рішення, подібні до системи Bühler SnackFix [6], засвідчують необхідність адаптації лабораторних моделей до потреб малого та середнього бізнесу. Інноваційність зернового батончика має оцінюватися не лише за хімічним складом, а й за технологічною придатністю до впровадження в умовах локальних переробних підприємств. Отже, подальший розвиток цього сегмента потребує поєднання фундаментальних знань про властивості місцевої аграрної сировини з прикладними інженерними рішеннями. Саме така інтеграція здатна забезпечити створення конкурентоспроможного продукту, що відповідатиме запитам сучасного ринку здорового харчування.

### **Список використаних джерел**

1. Boukid F. et al. Current and emerging trends in cereal snack bars: implications for new product development. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2022. Vol. 73, Iss. 5. P. 610–629. DOI: 10.1080/09637486.2022.2042211.
2. Gómez M., Pereira E. Grain Products: Traditional and Innovative Technologies. *Foods*. 2024. Vol. 13, Iss. 7. 1126. DOI: 10.3390/foods13071126.

3. Codinã G. G., Dabija A. Innovative Grain Processing: Trends and Technologies. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, Iss. 23. 10954. DOI: 10.3390/app142310954.

4. Bourekoua H. et al. Development of Energy-Rich and Fiber-Rich Bars Based on Puffed and Non-Puffed Cereals. *Processes*. 2023. Vol. 11, Iss. 3. 813. DOI: 10.3390/pr11030813.

5. Allai F. et al. Development of Protein Rich Pregelatinized Whole Grain Cereal Bar Enriched With Nontraditional Ingredient: Nutritional, Phytochemical, Textural, and Sensory Characterization. *Frontiers in Nutrition*. 2022. Vol. 9. 870819. DOI: 10.3389/fnut.2022.870819.

6. Bühler Group. SnackFix™ Small-scale bar production system. URL: <https://www.buhlergroup.com/>

**Писаренко С. В.**

доцент кафедри підприємництва і права

e-mail: svitlana.pysarenko@pdau.edu.ua

**Михайлютенко Я. Е.**

здобувач вищої освіти другого (магстерського) рівня вищої освіти,

e-mail: yaroslav.mykhailiutenko@st.pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.3>

## **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ СОЇ ЯК ФАКТОР ЗРОСТАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Аграрний сектор України є одним із ключових драйверів національної економіки, водночас він характеризується високою енергоємністю виробничих і переробних процесів. Особливо це стосується підприємств, що здійснюють післязбиральну обробку та переробку олійно-білкових культур, зокрема сої. За оцінками вітчизняних науковців, частка витрат на енергоресурси в структурі собівартості продукції переробки може сягати 25-40 %, що істотно впливає на фінансові результати діяльності підприємств [1].

У сучасних умовах воєнних викликів, подорожчання енергоносіїв та необхідності відновлення економіки питання впровадження енергоефективних технологій набуває стратегічного значення для аграрних підприємств України [2]. Саме енергоощадні технології переробки сої дозволяють зменшити виробничі витрати, підвищити рентабельність та забезпечити стійкість підприємств на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Переробка сої включає комплекс технологічних операцій, серед яких очищення, сушіння, термічна обробка, екструзія, пресування або екстракція олії, а також утилізація побічних продуктів. Дослідження українських учених у галузі аграрної економіки та харчових технологій свідчать, що найбільш енергоємними є процеси сушіння та теплової обробки зерна [3].

Згідно з матеріалами Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки», підвищення енергоефективності цих етапів шляхом модернізації обладнання та оптимізації технологічних режимів дозволяє скоротити витрати паливно-енергетичних ресурсів на 20-30 % [4].

Сушіння сої є критично важливим етапом, оскільки від його якості залежить подальша технологічна придатність зерна. Традиційні методи сушіння часто супроводжуються перевитратами енергії та зниженням якісних показників продукції. Вітчизняні дослідження доводять доцільність впровадження низькотемпературних та комбінованих режимів сушіння, а також використання альтернативних джерел енергії – біомаси та агровідходів [5].

У працях українських учених зазначається, що використання енергоощадних сушильних агрегатів дозволяє не лише зменшити витрати

енергії, але й підвищити збереженість білка та олії в зерні сої [6]. Це, у свою чергу, позитивно впливає на якість кінцевої продукції переробки.

Сучасні напрями розвитку переробки сої в Україні передбачають перехід до комплексних енергоефективних технологій, зокрема екструзійно-пресових схем. За даними українських фахових видань аграрного спрямування, такі технології є економічно доцільними для середніх і малих агропідприємств, оскільки не потребують значних капіталовкладень і забезпечують швидку окупність [7].

Крім того, комплексна переробка сої з повним використанням побічних продуктів (макухи, шроту) сприяє диверсифікації виробництва та підвищенню загальної енергоефективності підприємства [8]. Це відповідає концепції сталого розвитку аграрного сектору, що активно просувається в Україні на державному рівні [9].

Енергоефективні технології переробки сої формують конкурентні переваги аграрних підприємств через зниження собівартості продукції, стабілізацію фінансових результатів та підвищення інвестиційної привабливості. Українські науковці підкреслюють, що саме скорочення енергетичних витрат є одним із найшвидших шляхів підвищення ефективності аграрного виробництва без значного розширення ресурсної бази [10].

Таким чином, впровадження енергоощадних технологій у переробці сої є важливим інструментом забезпечення конкурентоспроможності аграрних підприємств України в сучасних умовах господарювання.

#### **Список використаних джерел:**

1. Малік М. Й., Забуранна Л. В. Організація і планування аграрного виробництва. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2019.
2. Шпикуляк О. Г. Розвиток аграрного підприємництва в Україні. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2020.
3. Калетнік Г. М. Енергозбереження в агропромисловому виробництві. Вінниця : ВНАУ, 2018.
4. Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»
5. Бурлака В. Г., Кравчук В. І. Енергоефективні технології післязбиральної обробки зерна. Київ : НУБіП України, 2017.
6. Лисенко В. П. Технології сушіння та зберігання олійних культур. Харків : ХНАУ, 2019.
7. Farming.org.ua
8. Агробізнес Сьогодні
9. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Стратегія розвитку АПК. Мінагрополітики України
10. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств. Київ : КНЕУ, 2021.

**Левченко Ю. В.,**

к. т. н., доцент кафедри механічної та  
електричної інженерії,  
e-mail: yuliia.levchenko@pdau.edu.ua

**Басова Ю. О.,**

к. т. н., доцент кафедри механічної та  
електричної інженерії,  
e-mail: yuliia.basova@pdau.edu.ua

**Боровик О. Ю.,**

асистент кафедри механічної та  
електричної інженерії,  
e-mail: olena.borovyk@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.45>

## **КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА**

У сучасних умовах розвитку аграрного виробництва підвищуються вимоги до якості очищення зерна та ефективності післязбиральної обробки. Пневмосепаратори є важливими елементами зерноочисних ліній, однак їх ефективність часто знижується через нестабільність режимів роботи, нерівномірність подачі матеріалу та відсутність сучасних систем контролю. Впровадження автоматизованих систем керування дозволяє оптимізувати технологічні параметри процесу, зменшити втрати зерна та підвищити енергоефективність обладнання, що обумовлює актуальність даного дослідження.

Мета дослідження – підвищення ефективності роботи пневмосепараторів зерна шляхом аналізу впливу основних технологічних факторів та впровадження сучасних систем контролю й автоматизації для оптимізації режимів їх функціонування.

Пневмосепаратори широко застосовуються для видалення легких домішок із зернової маси на основі відмінностей їх аеродинамічних властивостей. Ефективність цього процесу визначається комплексом взаємопов'язаних факторів, серед яких ключове значення мають швидкість повітряного потоку, характеристики зернового матеріалу, режим подачі та рівень автоматизації процесу.

Одним із визначальних параметрів є швидкість повітряного потоку в пневмосепараційному каналі. Вона повинна відповідати діапазону швидкостей витання зерна та домішок. При недостатній швидкості відбувається неповне видалення легких домішок, а при надмірній – зростають втрати повноцінного зерна у відходи. Таким чином, оптимізація швидкісного режиму є критично важливою умовою ефективної роботи пневмосепаратора.

Проаналізовані залежності швидкості повітряного потоку на ефективність очищення зерна. Встановлено, що після досягнення значення близько 9 м/с спостерігається різке зростання втрат зерна. Це свідчить про наявність оптимального діапазону швидкості, який забезпечує максимальну ефективність сепарації при мінімальних втратах.

Суттєвий вплив на ефективність процесу має нерівномірність подачі зернового матеріалу. Коливання подачі призводять до зміни товщини шару матеріалу та опору повітряному потоку, що, у свою чергу, викликає нестабільність режимів сепарації. У виробничих умовах це часто зумовлено конструктивними особливостями завантажувальних пристроїв та низькою текучістю зернового вороху.

Важливим фактором є також змінність фізико-механічних властивостей зерна, зокрема вологості та ступеня засміченості. Як показують дослідження, вологість зернової маси може змінюватися у широких межах, що істотно впливає на її аеродинамічні характеристики та потребує постійного коригування режимів роботи обладнання.

Зі збільшенням вологості зерна спостерігається зниження ефективності сепарації, що пояснюється зміною аеродинамічних властивостей зернової маси та зростанням злипання частинок.

Використання датчиків витрати, вологості, швидкості повітряного потоку та втрат зерна дозволяє здійснювати оперативне регулювання параметрів процесу та підтримувати їх на оптимальному рівні.

Порівняльний аналіз показників роботи пневмосепаратора до та після оптимізації свідчить про позитивний вплив застосування сучасних систем контролю та автоматизації. Після впровадження регулювання повітряного потоку й стабілізації подачі зернового матеріалу ефективність очищення зросла на 14,7%, втрати зерна зменшилися на 48,6%, а енерговитрати скоротилися на 16,0%. Це підтверджує доцільність використання автоматизованих сервісно-інженерних рішень для підвищення ефективності роботи пневмосепараторів.

**Висновки.** Ефективність роботи пневмосепараторів визначається комплексом технологічних факторів, серед яких ключове значення мають швидкість повітряного потоку, вологість зерна та рівномірність подачі матеріалу. Використання систем автоматизованого контролю дозволяє підвищити стабільність роботи пневмосепараторів та зменшити вплив людського фактору.

### **Список використаних джерел**

1. Іванов І. І., Петренко О. О. Технології очищення та переробки зерна. Київ: Вища школа, 2019. 420 с.
2. Левченко Ю.В., Басова Ю.О., Молчанова Н.Ю., Ситник Д.Р. Дослідження конструктивних елементів обладнання для зберігання зерна. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. Вип. 2(39). С. 70–75. DOI: 10.37406/2706-9052-2023-2.10. URL: <http://surl.li/czehmv>
3. Басова, Ю. О., Левченко, Ю. В., Проценко, О. Ю., Качур, С. В. Аналіз патентної інформації щодо інноваційних рішень щодо вдосконалення стрічкових

Аграрний бізнес: технології вирощування, зберігання, переробки зернових і олійних культур»:  
транспортів. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*.  
2025. (49), 203-210.

4. Савченко П. І., Кравчук Р. О. Автоматизація технологічних процесів у сільському господарстві. Київ: Аграрна освіта, 2021. 396 с.

**Ryzhkova T. Yu.,**

Senior Lecturer in the Department  
of Construction and Vocational Education,  
e-mail: tetiana.ryzhkova@pdau.edu.ua

**Ovsiienko Yu. I.,**

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor in the Department of  
Construction and Vocational Education  
e-mail: iuliia.ovsienko@pdau.edu.ua

**Burlaka O. A.,**

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor in the  
Department of Agricultural Engineering and Motor Transport  
e-mail: oleksii.burlaka@pdau.edu.ua  
*Poltava State Agrarian University,  
Poltava, Ukraine*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.5>

## **SUBSTANTIATION OF THE FEASIBILITY OF IMPLEMENTING OPTIMIZED GEOMETRIC SOLUTIONS IN THE DESIGN OF METAL GRAIN SILOS**

In the current context of restoring Ukraine's agricultural infrastructure, minimizing capital expenditures at the stage of creating grain storage facilities has become a key factor in the financial sustainability of grain business. Metal grain silos (MGS) account for 30-40% of the capital budget of grain storage complexes. However, their design is based on unified geometric parameters that do not consider economic optimization for specific volumes and climatic operating conditions [1].

This approach leads to excessive consumption of structural steel, increased weight of the structure, and a longer payback period for investments. It is important to provide an economic and technological rationale for analytically optimised geometric solutions in the design of metal grain silos in order to reduce capital expenditure for agricultural enterprises without compromising functional and operational characteristics. Which directly aligns with the priorities of engineering and technological support for agricultural production.

The study employs a comprehensive approach that combines methods of differential calculus of functions of several variables with applied economic analysis of the grain storage facility's life cycle. The underlying hypothesis was that minimizing the external surface area of a silo while maintaining a constant useful volume directly translates into reduced manufacturing costs.

To solve the conditional optimization problem, the Lagrange multiplier method was applied, where the objective function is the total surface area of a cylindrical body with a conical roof and conical bottom, and the constraint is a fixed useful volume  $V = \pi r^2 h$ . The roof slope angle  $\alpha = 15^\circ \div 30^\circ$ , bottom slope angle  $\beta = 45^\circ \div 60^\circ$  were assumed constant, as they are determined by climatic loads (snow, wind, precipitation) and physico-mechanical properties of grain (angle of repose, friction coefficient) [2].

Analytical solution of the system of equations yielded a universal ratio for rational parameters:  $h/r = \sec \alpha - \sec \beta$ . It was proven that the second differential of the objective function is positive definite for all  $r > 0$ , guaranteeing a global minimum of surface area and, consequently, minimization of the structure's material intensity.

Practical modeling for typical volumes of  $110 - 482 \text{ m}^3$  demonstrated that implementing the obtained analytical ratio allows reducing structural steel consumption by  $8 \div 12 \%$  compared to typical industrial solutions, which often prioritize modular unification over individual optimization [3]. In monetary terms, for a  $300 \text{ m}^3$  silo, this means direct savings of UAH 45-68 thousand at the stage of steel sheet procurement and cutting alone. However, the economic effect is multiplicative: a  $5 \div 7 \%$  reduction in structural weight automatically decreases foundation loads, reduces transportation costs for sectional delivery, enables the use of less powerful lifting equipment, and accelerates installation work by  $10 \div 14 \%$ . This positively impacts the commissioning timeline and investment return dynamics, which is critically important for small and medium-sized agricultural enterprises operating under limited access to long-term financing.

Verification of results was conducted through comparative analysis of catalog data from domestic and European manufacturers, including LLC «LUBNYMASH», «KMZ Industries», «Silos Spain». It was established that approximately  $35 \%$  of serial models have geometric parameter deviations from the theoretical optimum within  $\leq 10\%$ , confirming partial intuitive implementation of the material economy principle in modern engineering practice. However, the vast majority of models (over  $60 \%$ ) exhibit deviations  $> 10 \%$ , which is not due to technical infeasibility but rather a combination of market and production constraints: fixed height of corrugated rings for simplified serial production, orientation toward farmer demands for rapid gravity unloading, necessity of elevated support structures for heavy machinery access, and market differentiation by price segments. These factors do not negate the economic potential of optimization but indicate the need for a flexible design approach: applying the analytical model as a baseline filter at the conceptual stage, followed by adaptation to the functional requirements of a specific facility.

The established theoretical ratio can be embedded into manufacturers' CAD/PLM systems as a tool for automated preliminary assessment of parameter rationality. It is enabling a balance between economic efficiency, structural reliability, and market adaptability. For agricultural enterprises, implementing such solutions means reducing capital expenditures, shortening the payback period of grain storage investments, and enhancing overall financial resilience in the post-war recovery context. The obtained results confirm the feasibility of integrating analytical methods of geometric optimization into the decision-making process for engineering and economic solutions in MGS design.

## References

1. Rotter J. M. Guide for the economic design of circular metal silos. London : Spon Press, 2001. 256 p.

2. Державне підприємство «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва». Підприємства, будівлі та споруди для зберігання та переробки зерна: ДБН В.2.2-8:2025. Київ: ДП «НДІБВ», 2025. 84 с.

3. Овсієнко Ю., Рижкова Т., Келемеш А., Бурлака О., Лазоренко А. Аналіз технічних рішень геометричних конфігурацій зернових силосів. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, 2025. № 37(51). С. 43-54. DOI: [https://doi.org/10.31473/2305-5987-2025-2-37\(51\)-4](https://doi.org/10.31473/2305-5987-2025-2-37(51)-4).

**Шостя А. М.**

д-р с.-г. н., професор кафедри технології

виробництва продукції тваринництва,

e-mail: anatoliy.shostya@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

**Мусієнко І. І.**

здобувач вищої освіти за міждисциплінарною освітньо-науковою програмою

Технологія зберігання, переробки зерна та аграрний бізнес

*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.46>

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ КУКУРУДЗИ НА КОМБІКОРМОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ ТА ЇЇ ІНТЕГРАЦІЯ В БІЗНЕС-СТРАТЕГІЮ РОЗВИТКУ**

Кукурудза є однією з базових зернових культур у світовому аграрному виробництві та займає провідне місце у структурі кормової бази. За даними сучасних досліджень, 60,0-65,0 % світового виробництва кукурудзи використовується саме у тваринництві як енергетичний компонент кормів. Зерно кукурудзи характеризується високим вмістом крохмалю (до 70,0 %), помірним вмістом білка (8,0-12,0 %) та жиру (4,0-6,0%), що робить його основним джерелом енергії у комбікормах. При цьому ефективність його використання напряму залежить від рівня технологічної переробки [1].

Сучасні дослідження підтверджують, що подрібнення та оптимізація структури зерна суттєво підвищують засвоюваність поживних речовин у тварин, зокрема енергії та протеїну. У комбікормовій промисловості застосовується багатоступенева схема переробки кукурудзи, яка включає очищення, сушіння, подрібнення та фракціонування (табл. 1).

*Таблиця 1*

### **Основні етапи переробки кукурудзи**

| Етап           | Сутність процесу           | Результат                 | Вплив на ефективність     |
|----------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Очищення       | Видалення домішок          | Якісна сировина           | Зниження втрат обладнання |
| Сушіння        | Регулювання вологості      | Стабільне зберігання      | Зменшення псування        |
| Подрібнення    | Руйнування структури зерна | Краща засвоюваність       | Підвищення поживності     |
| Фракціонування | Розподіл на компоненти     | Глютен, крохмаль, зародок | Додана вартість           |
| Грануляція     | Формування комбікормів     | Готова продукція          | Підвищення рентабельності |

Глибинна переробка дозволяє отримувати не лише кормове борошно, а й цінні побічні продукти, які активно використовуються у тваринництві та харчовій промисловості (табл. 2).

Таблиця 2

### Продукти переробки кукурудзи та їх використання

| Продукт              | Характеристика          | Використання          | Економічний ефект              |
|----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Кукурудзяне борошно  | Основна кормова фракція | Комбікорми для птиці  | Базовий енергетичний компонент |
| Кукурудзяний глютен  | Білковий концентрат     | Кормові добавки       | Підвищення білковості          |
| Кукурудзяний зародок | Жирова фракція          | Олія, корми           | Додатковий прибуток            |
| Висівки              | Побічний продукт        | ВРХ, свинарство       | Зниження відходів              |
| Крохмаль             | Технологічний продукт   | Харчова промисловість | Висока додана вартість         |

Ефективність переробки кукурудзи визначається ступенем вилучення корисних компонентів із зерна та їх подальшим використанням. Дослідження показують, що поглиблена переробка дозволяє підвищити енергетичну та білкову цінність кормів і покращити продуктивність тварин [2].

Таблиця 3

### Вплив рівня переробки на економічні показники

| Рівень переробки | Продукти                  | Собівартість комбікорму | Рентабельність |
|------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|
| Первинна         | Дроблене зерно            | Висока                  | Низька         |
| Середня          | Мелене зерно              | Середня                 | Середня        |
| Глибока          | Глютен, крохмаль, зародок | Низька                  | Висока         |

Сучасні тенденції розвитку агропромислового комплексу свідчать про перехід від класичного виробництва кормів до моделі повного використання сировини (zero-waste approach). Інтеграція переробки кукурудзи в бізнес-стратегію підприємства дозволяє:

- формувати додану вартість через побічні продукти;
- зменшувати залежність від імпортованих білкових компонентів;
- диверсифікувати продукцію;
- стабілізувати витрати на сировину;
- підвищувати конкурентоспроможність підприємства.

Дослідження підтверджують, що комплексна переробка кукурудзи забезпечує більш ефективне використання енергії зерна та покращує загальну продуктивність тваринницьких систем [3].

Отже, підвищення ефективності переробки кукурудзи є ключовим напрямом розвитку комбікормових підприємств. Глибинна переробка дозволяє максимально використовувати потенціал зерна та отримувати додаткові продукти з високою економічною цінністю. Інтеграція цих процесів у бізнес-стратегію підприємства забезпечує: зростання прибутковості; зниження

Аграрний бізнес: технології вирощування, зберігання, переробки зернових і олійних культур»:

собівартості комбікормів; підвищення ефективності використання сировини; формування замкненого виробничого циклу. Таким чином, кукурудза виступає не лише як сировина, а як стратегічний ресурс розвитку комбікормової галузі.

### **Список використаних джерел**

1. Лень О., Марініч Л., Орловський О. Maize productivity depends on weather conditions and fertilizer systems. SWorldJournal. № 2 (21-02). p. 22-29. URL: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-21-02-016> (дата звернення: 11.04.2026).

2. Effects of corn grain processing and protein source on calf performance, rumen fermentation, and blood metabolites. URL: [https://www.nature.com/articles/s41598-023-37365-w?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.nature.com/articles/s41598-023-37365-w?utm_source=chatgpt.com) (дата звернення: 07.04.2026).

3. Energy utilization of corn, oilseed meals, and fibrous ingredients can be predicted by multi-sample simultaneous in vitro assay for growing pigs. URL: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377840124000312?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377840124000312?utm_source=chatgpt.com) (дата звернення: 10.04.2026).

## **КОРМОВИРОБНИЦТВО**

**Азарова К. Р.**

здобувачка вищої освіти ступеня бакалавр  
kateryna.azarova@st.pdau.edu.ua

**Желізняк І. М.**

завідувач лабораторії кафедри технології  
виробництва продукції тваринництва  
ivan.zhelizniak@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.43>

### **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ТА НЕТРАДИЦІЙНИХ БІЛКОВИХ КОМПОНЕНТІВ У СУЧАСНОМУ КОРМОВИРОБНИЦТВІ**

Сталий розвиток галузі тваринництва в Україні неможливий без перегляду застарілих підходів до формування кормової бази. Традиційні раціони, що базуються переважно на кукурудзяно-соевому типі годівлі, стикаються з викликами високої собівартості та залежності від ринкових коливань на зернобобові культури. У зв'язку з цим, кормовиробництво сьогодні має розвиватися у двох напрямках: пошук альтернативних джерел рослинного білка (таких як сорго, тритикале, нут) та впровадження методів глибокої переробки сировини, що підвищують біологічну цінність готового корму. Актуальність дослідження полягає у необхідності зниження витрат корму на одиницю продукції при одночасному підвищенні його засвоюваності за допомогою сучасних технологічних рішень.

Вихідною точкою оптимізації кормовиробництва є польове вирощування культур з високим вмістом незамінних амінокислот. Останнім часом значний інтерес викликає люпин, який за вмістом сирого протеїну не поступається сої, але є менш вимогливим до кліматичних умов. Проте стримуючим фактором його широкого використання є наявність антипоживних речовин (алкалоїдів). Вирішенням цієї проблеми в межах технологічного ланцюга кормовиробництва є застосування гідротермічної обробки — екструзії або тостування. Під дією високого тиску та температури відбувається руйнування інгібіторів трипсину, що дозволяє організму тварин засвоювати білкові фракції майже на 90 %. Такий підхід не лише знезаражує сировину від патогенної мікрофлори, а й покращує смакові якості корму, підвищуючи його споживання тваринами.

Важливим структурним елементом інтенсифікації виробництва кормів є розширення використання побічних продуктів переробки технічних культур. Наприклад, ріпаковий шрот та соняшникова макуха після додаткової ферментативної обробки можуть успішно замінювати значну частку дорогої соєвої складової в раціонах великої рогатої худоби. Впровадження в технологію виробництва комбикормів мікробіологічного синтезу (дріжджів та бактеріальних протеїнів) дозволяє нівелювати дефіцит лізину та метіоніну, що є критичним для

свинарства та птахівництва. Встановлено, що збалансованість амінокислотного профілю безпосередньо корелює з інтенсивністю росту молодняку, скорочуючи період відгодівлі на 10–14 днів [1].

Сучасна зоотехнічна наука також акцентує увагу на збереженні енергетичної цінності соковитих кормів. Виробництво силосу та сінажу високої якості неможливе без застосування бактеріально-ферментних комплексів нового покоління. Ці препарати забезпечують швидке зниження рівня кислотності (рН) у рослинній масі, що блокує розвиток маслянокислих бактерій та пліснявих грибів. Окрім того, використання консервантів сприяє кращому збереженню цукрів та каротиноїдів, що критично важливо для підтримання репродуктивної функції корів у зимово-стійловий період. Аналіз господарської діяльності показує, що якісно заготований сінаж дозволяє економити до 20 % концентрованих кормів без втрати молочної продуктивності [2].

Цифровізація процесів кормоприготування також стає невід'ємною частиною індивідуального підходу до годівлі. Використання програмного забезпечення для точного розрахунку раціонів на основі фактичного лабораторного аналізу сировини дозволяє уникнути перевитрат протеїну, що має не лише економічний, а й екологічний ефект (зниження викидів азоту з гноєм). Комбінація селекційних досягнень у рослинництві, інновацій у хімічному консервуванні та точного управління годівлею формує нову парадигму високоефективного кормовиробництва.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що стратегія розвитку кормовиробництва повинна базуватися на диверсифікації джерел білка та впровадженні методів гідротермічної обробки. Заміна традиційних компонентів на місцеві альтернативні культури, підкріплена науково обґрунтованою підготовкою сировини, дозволяє суттєво підвищити рентабельність виробництва тваринницької продукції. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення довгострокового впливу екструдованих кормів на обмін речовин та здоров'я високопродуктивних тварин.

#### **Список використаних джерел:**

1. Кононенко В. К., Іванов М. І. Сучасні технології приготування та використання кормів : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2022. 312 с.
2. Савченко О. Г. Оптимізація білкового живлення тварин за рахунок альтернативних культур. *Вісник аграрної науки*. 2023. Т. 15, № 2. С. 18–25.

**Желізняк І. М.**

завідувач лабораторії кафедри технології

виробництва продукції тваринництва

ivan.zhelizniak@pdau.edu.ua

**Усенко О.О.**

асистент кафедри біології продуктивності

тварин імені академіка О. В. Квасницького

*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.31>

## **ВИКОРИСТАННЯ КОНСЕРВАНТІВ ПРИ ЗАГОТІВЛІ ВОЛОГОГО ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ТА ПЕРЕВАГИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ**

Ефективність роботи молочнотоварних ферм значною мірою залежить від якості кормів та їх вартості. Ключовим компонентом у забезпеченні збалансованого раціону худоби за енергетичною насиченістю та поживними властивостями є концентрати, зокрема зерно кукурудзи. Його споживання визначається якістю, способами заготівлі, умовами зберігання та економічною доступністю.

Одним із поширених і дешевих способів зберігання кормового зерна є консервування плющеного зерна, яке збирають на ранніх стадіях стиглості. Процес плющення має значні перспективи, оскільки дозволяє тваринам краще поїдати зерно, забезпечує його легше засвоєння та забезпечує гарне зберігання без втрат. Крім того, плющене зерно підвищує поживну цінність раціону за рахунок оптимізації вуглеводних і білкових комплексів. Особливо важливе значення має кукурудза як одна з ключових кормових культур для великої рогатої худоби. Зберігання плющеного зерна кукурудзи дозволяє починати жнива на 10 –15 днів раніше від звичайних строків, у фазі воскової стиглості зерна з вологістю у межах 35 – 40%. У цей період зерно має найвищу концентрацію поживних речовин, що збільшує вихід сухих речовин на 10 –15%. У складі вуглеводів такого зерна до 15% припадає на цукри, а близько 60% - на крохмаль. Сира клітковина представлена добре перетравлюваними формами, що важливо для поліпшення травлення у великої рогатої худоби. Плющення руйнує клітинні стінки кукурудзяного зерна, полегшуючи засвоєння поживних речовин. Крохмаль плющеного зерна перетравлюється повільніше, ніж у сухому фуражному зерні, що знижує ризик виникнення ацидозу, дозволяючи збільшити об'єми його згодовування. У порівнянні з подрібненим зерном, яке швидко проходить через передшлунки жуйних тварин і знижує ефективність використання поживних речовин, плющене зерно забезпечує стабільний рівень рН рубця, сприяючи кращій засвоюваності клітковини та інших компонентів.

У порівнянні з традиційною технологією збирання зернових у фазі повної стиглості з обов'язковим досушуванням та подрібненням, методика приготування плющеного зерна є економічно вигіднішою. Вона усуває потребу в попередньому сушінні зерна, що суттєво скорочує енергозатрати. До того ж ця технологія знижує втрати поживних речовин, пов'язані з випаровуванням вологи,

що сприяє збереженню високої поживної цінності корму. Варто зауважити, що зерно, призначене для плющення, не потребує ретельного очищення після збору врожаю. Його якість може бути нерівномірною: допускається присутність недозрілих, пошкоджених або дрібних зерен, а також мінімальна кількість домішок насіння бур'янів. Окрім цих переваг, робота з плющеним зерном є більш комфортною в порівнянні з цілим зерном завдяки відсутності пилу і подрібнених частинок, що значно полегшує технологічну обробку та подальше використання продукту.

Консервування вологого зерна часто здійснюється у траншеях, баштах, або пластикових рукавах із використанням консервантів. Біологічні та хімічні консерванти забезпечують підвищений вихід кормів на 15–20% порівняно зі звичайним силосуванням.

Хімічне консервування вологого зерна включає застосування органічних кислот (таких як пропіонова, мурашина, оцтова), їх сумішей або низькомолекулярних кислот. Механізм їх дії полягає у блокуванні ферментів, що регулюють вуглеводний метаболізм у грибах і бактеріях, чим гальмуються окислювальні процеси. Але через незворотні зміни життєздатності зерна їх можна використовувати лише для консервування фуражу. Для забезпечення ефективності консервування важливо рівномірно розподілити консервант по всій масі зерна, адже необроблені ділянки схильні до зараження пліснявою, яка може поширюватися навіть на оброблені концентратом частини.

Механізм дії біологічних консервантів для зерна та силосу базується на керованому процесі ферментації. Після внесення препарату молочнокислі бактерії (наприклад, *Lactobacillus plantarum*) починають активно споживати цукри, що є в зерні. Вони перетворюють їх на молочну кислоту. Це різко знижує рівень рН до 4.0–4.2. У такому кислому середовищі гнильні бактерії та маслянокислі мікроорганізми гинуть або впадають в стан анабіозу. Бактерійно-консерванти швидко витісняють залишки кисню з маси зерна. Оскільки більшість шкідників (пліснява, грибки) потребують кисню для життя, їх розвиток зупиняється. Деякі види бактерій (наприклад, *Lactobacillus buchneri*) крім молочної кислоти виробляють оцтову кислоту та пропіонат. Ці речовини є природними фунгіцидами — вони пригнічують дріжджі та плісняві гриби. Це критично важливо, коли ви відкриваєте сховище і всередину потрапляє повітря: зерно не починає грітися. Багато біоконсервантів містять ферменти (амілазу, целюлазу). Вони розщеплюють складні вуглеводи (крохмаль, клітковину) до простих цукрів. Це дає бактеріям субстрат для роботи, навіть якщо зерно було дещо перестиглим або сухим.

#### **Список використаних джерел:**

1. Божок Л., Кравченко Н., Агеев В. Мікробні консерванти для кормів аграрний тиждень. Україна URL.: <https://a7d.com.ua/tvarinnictvo/21026-mkrobn-konservanti-dlya-kormiv.html> (дата звернення: 26.04.2026)
2. Застосування мікробних консервантів у консервуванні вологого плющеного зерна кукурудзи (науково-методичні рекомендації) / Укладачі: Н. О. Кравченко, Л. В. Божок, М. Г. Передерій. Чернігів: видавець Брагинець О. В., 2019. 32 с.

**Зінов'єв С.Г.**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач лабораторії  
екологічної безпеки у тваринництві  
e-mail: kvazimodo2077@gmail.com  
*Інститут свинарства і АПВ НААН,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.17>

## **ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ГЕННОМОДИФІКОВАНОЇ СОЇ**

Проблема кормового білка у свинарстві постійно перебуває в полі зору вчених, оскільки, як відомо, рослинні корми не можуть забезпечити організм свині необхідною кількістю білка через його низький вміст: на 1 кормову одиницю зернових кормів, як основних складових раціону свиней, у середньому припадає 90–100 г засвоюваного білка. Незбалансованість раціонів за білком призводить до неефективного використання кормів, зростання собівартості свинини. Як білковий корм рослинного походження у тваринництві широко використовується соя. [1]. Однак використання нових сортів, зокрема генетично реконструйованих, зобов'язує серйозно ставитися до результатів їх застосування у годівлі свиней.

Зараз на ринку кормів з'явилася і займає лідируюче місце серед високобілкових кормових рослин генетично модифікована соя (ГМ-соя), яка стійка до гербіциду Раундап. За попередніми науковими даними, згодовування свиням екструдованої повножирової ГМ-сої та продуктів її переробки (макуха та шрот) у кількості 10–20 % поживності раціону за сирим протеїном негативно не впливає на конверсію корму та інтенсивність росту тварин [2]. Однак є окремі дослідження, які вказують на наявність певних ризиків при тривалому згодовуванні свиням ГМ-сої [3]. Тому, з огляду на вищесказане, необхідно виважено підходити до застосування генетично-модифікованих кормів, особливо для маточного поголів'я, з урахуванням можливості прояву їх пролонгованого негативного впливу на показники репродуктивної здатності. Гіпотетично, це може бути пов'язано з хімічним складом звичайної та ГМ-сої, у зв'язку з чим було проведено порівняльне дослідження хімічного складу звичайної та генетично модифікованої сої.

**Метою роботи** було порівняльне вивчення хімічного складу звичайної та ГМ-сої.

**Матеріали та методи досліджень.** Визначення наявності генетично модифікованих конструкцій у зразках сої проводилося в лабораторії генетики, а хімічний склад — у лабораторії зоотехнічного аналізу Інституту свинарства та агропромислового виробництва НААН України. Визначення вмісту ізофлавонів у зразках сої проводили в Інституті стоматології АМН України.

Визначення наявності генетично модифікованих конструкцій у сої проводилося відповідно до чинних нормативних документів щодо методів досліджень. Хімічний склад сої визначався відповідно до чинних нормативних документів. Вміст ізофлавонів у сої визначали за допомогою методу високоефективної рідинної хроматографії з використанням хроматографічної

системи Shimadzu (Японія) [4, 5]. Статистичну обробку отриманих даних проводили з використанням програм Microsoft Excel 2010 та Statistica 12.0. Розраховували такі показники описової статистики, як середнє та його похибка ( $X \pm Sx$ ), довірчий інтервал (95 % ДІ), стандартне відхилення (S) та коефіцієнт варіації (Cv) за вибіркою. Достовірність різниці (p) розраховували, використовуючи дисперсійний аналіз (ANOVA) [6].

**Результати досліджень.** У результаті зоохімічного аналізу зразків сої істотних відмінностей за основними поживними речовинами не виявлено. Однак простежується тенденція до зменшення в бобах ГМО-сої вмісту білка, жиру, клітковини та фосфору в межах 2,81 – 12,26 %, тоді як кількість кальцію була більшою порівняно з генетично немодифікованою нативною соєю на 7,68 %. Однак це може бути пов'язано не тільки з генетичною модифікацією бобів сої, а й зі зміною процесу формування насіння протягом вегетаційного періоду та накопиченням певних поживних речовин при використанні препарату, що пригнічує в польових умовах розвиток бур'янів.

Також, мабуть, хімічний склад зерна сої значною мірою може залежати від родючості ґрунту, на якому вона виростає, кількості та якості внесених добрив під час її вирощування і навіть погодних умов у період вегетації. При вирощуванні ГМ-сої порушується, хоча й незначно, співвідношення в бобах основних макроелементів (фосфор:кальцій) і становить 2,5:1, тоді як у контролі – 3:1. Незважаючи на це, однозначно стверджувати про перевагу за цим показником звичайної нативної сої над генетично модифікованою недоцільно, хоча фосфор, як відомо, є одним із найдорожчих елементів живлення для рослин і ефективність його використання має велике економічне та екологічне значення.

Узагальнюючи результати порівняльного хімічного аналізу ГМ-сої та сої без ГМО, істотних відмінностей не встановлено, чого не можна сказати про кількість ізофлавонів у сої. В досліджених зразках сої встановлено найвищий вміст різних форм дайдзину та геністину. У сукупності в зерні звичайної сої (без ГМО) їх було 85,86 % від загальної їх кількості, тоді як у зразках ГМ-сої – 93,67 %, що на 7,81 % більше. Незважаючи на деяку різницю у вмісті основних ізофлавонів у контрольних та дослідних зразках сої, їх кількість була в межах норми. Кількість окремих компонентів ізофлавонів бобів сої істотно відрізнялася залежно від наявності в ній генетичних модифікацій.

Так, сума різних форм дайдзину та гліцитину в генетично модифікованій сої, відповідно, порівняно з контролем, була меншою на 18,3 % ( $p \leq 0,0001$ ) та 50,9 % ( $p \leq 0,0001$ ), тоді як кількість геністину була істотно більшою в 1 г сирого зразка сої на 0,479 мг, або на (43,6 %) ( $p \leq 0,0001$ ). Загалом же сума трьох зазначених ізофлавонів ГМО-сої достовірно перевищувала ту, що була у звичайній сої, на 8,5 % і становила 2,003 мг/г (проти 1,832 мг/г) ( $p \leq 0,0001$ ). Істотно також ГМ-соя відрізнялася від звичайної нативної сої за наявністю в ній таких ізофлавонів, як геністин (+65,3 %), малонілгліцитин (-85,7 %), ацетилдайдзин (-100 %) та малонілгеністин (+99,6 %).

Згідно з даними літератури [7] за естрогенною активністю ізофлавони розташовуються в такому порядку: дайдзеїн → геністеїн → біоханін А → формонетин. Отримані дані дозволяють пояснити негативний вплив ГМ-сої на

репродуктивну функцію свиней, оскільки у звичайній нативній сої сумарний вміст найактивніших ізофлавононів — дайдзину та геністину — становить 1,573 мг/г, тоді як у модифікованій — 1,877 мг/г або на 16,2 % більше.

Водночас однозначно стверджувати, що підвищений вміст ізофлавононів безпосередньо пов'язаний з наявністю в сої генетичних модифікацій, напевно, буде передчасним, оскільки наявність фітоестрогенів може також залежати, на наш погляд, від підвищеної її врожайності, яка забезпечується передовою технологією вирощування [8].

**Висновок.** Встановлено, що нативна та генетично модифікована соя за хімічним складом істотно не відрізняється. Водночас простежується зміна кількості в ній ізофлавононів, що може негативно впливати на стан здоров'я тварин. Так, у модифікованій сої виявлено достовірно менше дайдзину, дайдзеїну, ацетилдайдзину, гліцитину, малонілгліцитину, і більше геністину та малонілгеністину. Загальна кількість ізофлавононів була вищою порівняно з контролем на 8,5 % у зразках ГМ-сої ( $p < 0,0001$ ).

### Список використаних джерел

1. Бабич А.О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. К.: Урожай. 1993. 152 с.
2. Семенов С.О., Біндюг О.А., Зінов'єв С.Г., Басова Л.В., Семенов Є.С. Інтенсивність росту та відтворювальна здатність свиней за умов споживання ГМ-сої. Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. 2014. №64. С.143 – 152. URL: <https://svinarstvo.com/zbirnyk/archive/64/64-143-152.pdf>
3. Кулик Я.М., Гаврилюк А.О., Рауцкієне В.Т., Хіміч О.В.. Морфофункціональні зміни печінки, нирок та наднирників експериментальних тварин при довготривалому згодовуванні раундапостійкої генетично модифікованої сої. Вісник морфології. 2014. Т. 20, № 1. С. 149-153. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vismorf\\_2014\\_1\\_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vismorf_2014_1_42).
4. Левицкий А. П., Ходаков И. В., Райцева Е. С. Экстракция полифенолов из листьев винограда. Харчова наука і технологія. 2012. т.20. № 3. С. 36 – 37. URL: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Khnit\\_2012\\_3\\_13.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Khnit_2012_3_13.pdf)
5. Ходаков, И.В. Способ идентификации полифенолов в растительных экстрактах при помощи ВЭЖХ. Определение состава изофлавононов сои. Методы и объекты химического анализа. 2013. т. 8. № 3. С. 132–142. URL: [www.moca.net.ua/13/3/2013-8-3-132-142.pdf](http://www.moca.net.ua/13/3/2013-8-3-132-142.pdf)
6. Glantz, Stanton A. 2012. Primer of Biostatistics. 7th ed. New York: McGraw Hill. URL: <https://www.accessscience.com/content/book/9780071781503>
7. Малик О.Г., Дябога О.Р., Лунь М.І. Спектральна кількісна та якісна характеристика ізофлавононів конюшини червоної. Тези доповідей 5 Укр. біохім. з'їзду, ч. II. Київ, 1987. С. 76–77.
8. Ходаков И.В., Макаренко О.А., Левицкий А.П., Сичкарь В.И. Сортвые особенности сои украинской селекции по содержанию полифенолов в листьях. Физиология растений и генетика. 2014. т. 46, № 1. С. 27-36. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/FBKR\\_2014\\_45\\_1\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/FBKR_2014_45_1_5).

**Петулько П. В.**

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії,*

*Інститут свинарства і АПВ НААН*

*м. Полтава, Україна*

DOI: 10.31210/ab2026.49

## **ПЕРЕВАГИ ГІДРОПОННОГО ВИРОЩУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ КОРМІВ У СВИНАРСТВІ**

Гідропонне вирощування кормових культур є сучасним напрямом інтенсифікації тваринництва, що передбачає вирощування рослин без ґрунту, у водному середовищі з використанням поживних розчинів. Така технологія набуває все більшого поширення у свинарстві, оскільки дозволяє отримувати високоякісний зелений корм протягом усього року незалежно від кліматичних умов.

Однією з основних переваг гідропоніки є незалежність від погодних та сезонних факторів. Вирощування зелені здійснюється у контрольованих умовах (температура, вологість, освітлення), що забезпечує стабільний урожай незалежно від пори року. Це особливо важливо в умовах обмежених земельних ресурсів або несприятливого клімату.

Гідропонні системи характеризуються високою швидкістю росту рослин. Наприклад, зернові культури (ячмінь, пшениця, кукурудза) можуть проростати до стадії зеленої маси вже за 5–7 діб. Такий короткий цикл дозволяє організувати безперервне виробництво корму.

Ще однією суттєвою перевагою є економія води. У гідропоніці вода використовується значно ефективніше, ніж у традиційному землеробстві, оскільки вона циркулює у замкненій системі і мінімально втрачається через випаровування чи фільтрацію.

Гідропонне вирощування також дозволяє значно зменшити використання пестицидів та гербіцидів, оскільки відсутній ґрунт - основне джерело бур'янів і багатьох патогенів. Це підвищує екологічну чистоту отриманого корму.

Важливим фактором є і раціональне використання площі. Гідропонні установки можуть розміщуватись у декілька ярусів, що дозволяє отримувати значні обсяги корму на обмеженій території.

Гідропонно вирощена зелень відзначається високою поживною цінністю. У процесі пророщування зерна відбуваються біохімічні зміни: збільшується вміст вітамінів (особливо групи В, Е, каротину), активізуються ферменти, підвищується доступність поживних речовин.

Зелений корм містить:

- легкозасвоювані білки;
- вуглеводи у доступній формі;
- клітковину, необхідну для нормальної роботи травної системи;
- мінеральні речовини (кальцій, фосфор, магній);
- біологічно активні речовини.

Це робить гідропонну зелень цінним компонентом раціонів свиней різних вікових груп.

Згодовування гідропонної зелені позитивно впливає на фізіологічний стан і продуктивність свиней та сприяє:

- покращенню апетиту;
- нормалізації травлення;
- підвищенню засвоюваності основних поживних речовин;
- зміцненню імунної системи.

У молодняку свиней гідропонна зелень стимулює інтенсивний ріст і розвиток, знижує рівень стресу після відлучення та сприяє кращій адаптації до нових умов утримання.

Для свиноматок використання зелені сприяє покращенню репродуктивних показників, зокрема підвищенню багатоплідності, молочності та життєздатності поросят.

У відгодівельних свиней спостерігається покращення конверсії корму, що дозволяє зменшити витрати на концентровані корми і підвищити економічну ефективність виробництва.

Використання гідропонних технологій у господарствах дозволяє знизити витрати на корми, які є однією з основних статей витрат у свинарстві. Незважаючи на початкові інвестиції у обладнання, система швидко окупується завдяки стабільному виробництву дешевшого зеленого корму.

Крім того, гідропоніка сприяє екологізації виробництва, а саме: зменшення навантаженню на ґрунти, скороченню використання хімічних засобів, раціональному використанню водних ресурсів.

Також, важливою перевагою є зниження ризиків кормового дефіциту, особливо в зимовий період або за несприятливих погодних умов.

Впровадження гідропонного вирощування зелені у свинарських господарствах дозволяє підвищити ефективність виробництва за рахунок:

- стабільного забезпечення свиней свіжим кормом;
- покращення якості продукції (м'яса);
- зниження собівартості;
- підвищення біобезпеки.

Така технологія є особливо актуальною для фермерських господарств та племінних підприємств, де важливими є якість кормів і контроль умов їх виробництва.

Отже, гідропонне вирощування зелені є перспективною технологією у свинарстві, яка поєднує економічну вигідність, екологічну безпечність і високу ефективність. Згодовування гідропонної зелені свиням сприяє покращенню їх продуктивності, здоров'я та якості продукції. У сучасних умовах розвитку аграрного сектору впровадження таких інновацій є важливим кроком до сталого та конкурентоспроможного виробництва.

#### **Список використаних джерел:**

1. Гідропоніка – <https://shop.floragrowing.com/ua/a360402-gidroponika.html> (Дата звернення 25.04.2026 р.).
2. Гераніна Л., Іляшенко Г., Гайдаєнко О. Сучасні технології для галузі свинарства. Агробізнес сьогодні. 2021. № 4(443). С.72-74.

3. Сироватко К.М., Зотько М.О. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 263 с.

4. Спосіб вирощування зелених культур методом проточно-підтоплюючої гідропоніки - <https://uapatents.com/7-119940-sposib-viroshhuvannya-zelenikh-kultur-metodom-protochnopidtoplyuyucho-gidroponiki.html> (Дата звернення 01.05.2026 р.).

5. Пат. № 150506, Україна: МПК А01G 31/02 (2006.01). Пристрій для вирощування гідропонної зелені/Іванов В.О., Засуха Л.В., Волощук В.М., Онищенко А.О., Григоренко В.Л., Петулько П.В., Щербина О.В.; заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2021 05829; заявл. 18.10.2021, опубл. 23.02.2022, Бюл. № 8. 4 с.

**Шаферівський Б.С.**

к. с.-г. н., доцент, доцент кафедри біології  
продуктивності тварин імені академіка О. В. Квасницького  
e-mail: bogdan.shaferivskyi@pdau.edu.ua

**Антонець П.А.**

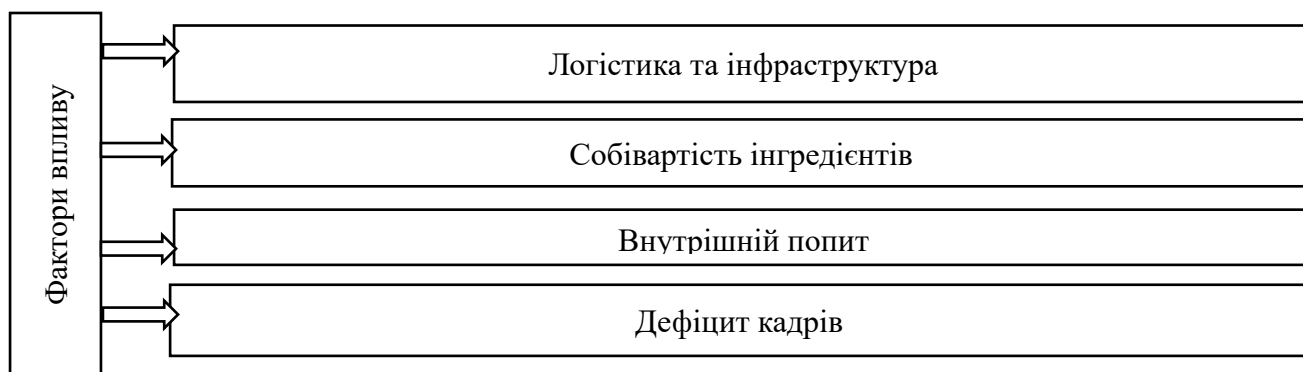
здобувачка вищої освіти  
e-mail: polina.antonets@st.pdau.edu.ua  
*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.13>

## **РИНОК КОМБІКОРМІВ В УКРАЇНІ – ВИКЛИКИ ВІЙНИ ТА ВЕКТОРИ ВІДНОВЛЕННЯ**

На сьогоднішній день ринок комбікормів України перебуває у стані глибокої трансформації під впливом повномасштабної війни. Основною рисою періоду стало вимушене пристосування до нових реалій: втрати територій, руйнування логістичних ланцюгів та дефіциту енергоресурсів. Незважаючи на це, галузь демонструє стійкість, адаптуючи виробничі процеси під потреби тваринництва, яке залишається головним споживачем продукції.

Можна визначити 4 ключові фактори впливу на ринок комбікормів в Україні (рис. 1).



**Рис. 1. Ключові фактори впливу на ринок комбікормів в Україні [розроблено авторами]**

Руйнування енергетичних об'єктів змусило підприємства перейти на автономне живлення. Використання промислових генераторів кардинально

змінює структуру витрат, оскільки вартість «дизельної» кіловат-години в рази перевищує мережеву. Водночас блокування традиційних морських шляхів переорієнтувало потоки на складну наземну логістику. Це вплинуло на пряме зростання собівартості готової продукції через енергетичну складову та збільшення транспортних витрат на одиницю товару (імпорт преміксів та експорт кормів).

Зростання вартості зернових (на 28%) та вологих кормів (20-26%) створює «ефект ножиць»: витрати на утримання тварин зростають швидше, ніж відпускні ціни на м'ясо та молоко [1]. Це, у власну чергу, викликає скорочення рентабельності тваринницьких комплексів, що часто призводить до зменшення раціонів або переходу на менш якісні корми, а також поступове скорочення поголів'я ВРХ, яке є найбільш чутливим до вартості кормів.

Український сегмент кормовиробництва демонструє критичну залежність від зовнішніх постачань, оскільки частка вітчизняних добавок на ринку становить лише 16%. Ситуація ускладнюється суттєвим зростанням вартості цієї продукції. В Україні виробляються переважно базові технологічні та зоотехнічні компоненти, тоді як стратегічно важливі мікронутрієнти – вітаміни, амінокислоти та мікроелементи – майже повністю імпортуються [2].

Разом з тим агроформування демонструють зростання попиту на екологічно чисті корми або продукти з альтернативними видами білка; підвищуються вимоги до безпеки та якості кормових добавок в умовах зростання тиску з боку регуляторів та споживачів [3].

Мобілізація та міграція створили подвійний дефіцит: кількісний (брак робочих рук) та якісний (брак інженерів і технологів). Дана ситуація викликає уповільнення процесів впровадження нових рецептур та автоматизації виробничих ліній, а також зростання витрат на навчання персоналу «з нуля» та ризик помилок через людський фактор.

*Таблиця 1*

**Наслідки дії факторів впливу на ринок комбикормів в Україні  
[розроблено авторами]**

| Фактор        | Реальний наслідок               | Потенційний наслідок                                    |
|---------------|---------------------------------|---|
| Енергетика    | Зростання собівартості кВт/год  | Масштабні інвестиції в «зелену» енергію                 |
| Логістика     | Пошук наземних шляхів, затримки | Створення нових мультимодальних хабів на заході України |
| Ціни на зерно | Падіння маржі фермерів          | Глибока переробка зерна замість сировинного експорту    |
| Кадри         | Дефіцит вузьких спеціалістів    | Максимальна роботизація виробничих ліній                |

За допомогою даних табл. 1 наведемо реальні та потенційні наслідки дії означених факторів. Дані табл. 1 демонструють, що ринок знаходиться у точці, де виклики воєнного часу стають стимулом для радикальної модернізації та зміни бізнес-моделей. Вже у сучасних вітчизняних реаліях, не зважаючи на військовий стан, активно відбувається перехід до автоматизованих систем управління виробництвом кормів, що дозволяють точно розраховувати раціони для різних

статеві-вікові груп тварин; впроваджуються інтернет-технології для моніторингу якості сировини та готової продукції в режимі реального часу.

Підсумовуючи наше дослідження, наведемо результати SWOT-аналізу ринку комбікормів України (рис. 2).

| Сильні сторони   | Слабкі сторони  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Потужна власна сировинна база (зернові, шрот).</li><li>2. Наявність великих агрохолдингів із замкненим циклом виробництва.</li><li>3. Висока якість продукції, що відповідає європейським стандартам (для експорту).</li><li>4. Розвинена культура птахівництва як основного споживача.</li></ol>   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Залежність від імпортних преміксів, добавок та вітамінів.</li><li>2. Висока енергоємність старого обладнання на малих та середніх підприємствах.</li><li>3. Брак обігових коштів для модернізації виробництва.</li><li>4. Логістичні складнощі всередині країни.</li></ol>                             |
| Можливості   | Загрози   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Збільшення частки експорту готових кормів у ЄС та країни Близького Сходу.</li><li>2. Розширення внутрішнього ринку за рахунок відновлення поголів'я у деокупованих регіонах.</li><li>3. Перехід на альтернативні джерела енергії (біогаз, сонячні станції).</li><li>4. Впровадження інноваційних рецептур для підвищення конверсії корму.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Подальші руйнування інфраструктури внаслідок бойових дій.</li><li>2. Непередбачувані коливання світових цін на зерно.</li><li>3. Зниження купівельної спроможності населення (падіння попиту на м'ясо).</li><li>4. Посилення конкуренції з боку європейських виробників на зовнішніх ринках.</li></ol> |

**Рис. 2. SWOT-аналіз ринку комбікормів України [розроблено авторами]**

Отже, сучасний ринок комбікормів в Україні перебуває у фазі глибокої трансформації, де воєнні виклики спричиняють стрімке зростання собівартості та зниження рентабельності тваринництва. Водночас галузь демонструє високу адаптивність, стимулюючи перехід до енергонезалежності через «зелені» технології, впровадження автоматизованих систем управління раціонами та розвиток глибокої переробки зернової сировини замість її сирого експорту. SWOT-аналіз підтверджує, що попри загрози подальших руйнувань, потужна власна сировинна база та орієнтація на європейські стандарти якості створюють підґрунтя для радикальної модернізації бізнес-моделей та розширення присутності українських готових кормів на міжнародних ринках.

#### **Список використаних джерел:**

1. Ринок комбікормів в Україні: фактори впливу та перспективи розвитку. Офіційний веб-сайт. Pro-consulting. Аналітика ринків. Фінансовий консалтинг. URL: <https://surl.li/uciffd> (дата звернення 20.04.2026 р.)

2. Темненко С. М., Шиян В. В., Марченков Д. Ф. Формування пропозиції на вітчизняному ринку комбікормів та вплив воєнних дій на функціонування галузі кормовиробництва. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2024. Вип. 25. № 1. С. 203-211. URL: <https://surl.lt/sbzmwj> (дата звернення 20.04.2026 р.)

3. Аналіз ринку кормових добавок в Україні. 2024 рік. Офіційний веб-сайт. Pro-consulting. Аналітика ринків. Фінансовий консалтинг. URL: <https://surl.li/kwpebz> (дата звернення 23.04.2026 р.)

**Шаферівський Б. С.**

к. с-г. н., доцент, доцент кафедри біології  
продуктивності тварин  
імені академіка О.В. Квасницького  
e-mail: bogdan.shaferivskyi@pdau.edu.ua

**Ільченко М. О.**

к. с-г. н., ст. дослідник, завідувач кафедри  
біології продуктивності  
тварин імені академіка О.В. Квасницького  
*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.12>

## **ОЦІНКА ЯКОСТІ БМВК ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ**

Одним із перспективних напрямів підвищення ефективності використання поживних речовин у свинарстві є застосування кормових добавок, зокрема білково-мінерально-вітамінних концентратів (БМВК), які забезпечують баланс раціонів за протеїном, амінокислотами, мінералами та вітамінами [2]. Їх використання сприяє активації процесів травлення, підвищенню перетравності кормів і засвоєнню поживних речовин, що позитивно впливає на ріст, розвиток і продуктивність свиней [4, 9].

Доведено, що включення БМВК у раціони покращує обмін речовин, підвищує середньодобові прирости, знижує витрати кормів на одиницю продукції, а також зміцнює імунітет і адаптаційні можливості тварин, особливо у критичні періоди розвитку [1, 3, 8]. Крім того, застосування цих добавок у годівлі свиноматок сприяє підвищенню їх відтворювальних якостей, молочності та життєздатності приплоду, що в цілому забезпечує зростання економічної ефективності виробництва продукції свинарства [5, 7].

Метою роботи було обґрунтування доцільності та визначення оптимальних умов застосування у годівлі свиней білково-мінерально-вітамінного концентрату, виготовленого на основі кормової добавки глютену, збагаченого вітамінно-мінеральним комплексом, протеїном та незамінною амінокислотою лізином.

З метою оцінки можливості використання глютену у годівлі свиней було проведено науково-господарський дослід на свиноматках із поросятами. Схемою досліджень передбачалося вивчення продуктивної дії розроблених комбікормів. Для цього за 30 днів до опоросу було сформовано дві групи свиноматок за принципом аналогів.

Свиноматки та поросята контрольної групи протягом підсисного періоду отримували комбікорми, прийняті у господарстві. У раціонах тварин дослідної групи у складі білково-мінерально-вітамінного концентрату високопротеїнові компоненти (соєвий шрот і соняшникову макуху) частково замінювали глютену у кількості 3 % від маси корму в перерахунку на суху речовину раціону.

Глютен є одним із найбільш концентрованих високопротеїнових кормів, який характеризується високим вмістом білка і жиру за відносно низького рівня вуглеводів та мінеральних речовин. Глютен використовують, як білкову добавку до раціонів, багатих на вуглеводисті корми. Найбільш доцільним його застосування є у годівлі дорослої великої рогатої худоби. Водночас у раціонах свиней і молодняку великої рогатої худоби його не рекомендують використовувати як єдине джерело протеїну, оскільки він не є повноцінним за амінокислотним і мінеральним складом та потребує додаткового балансування.

Практично однаковий рівень годівлі свиноматок у період поросності не мав суттєвого впливу на їх багатоплідність. Водночас у тварин дослідної групи встановлено достовірне збільшення маси гнізда при народженні на 12,6 % ( $P < 0,05$ ).

Включення глютену до складу БМВК у раціони поросят сприяло збільшенню їх кількості у 21-денному віці. У тварин дослідної групи цей показник перевищував контрольний на 6,1 % ( $P < 0,05$ ), при цьому збереженість поросят підвищилась на 4,1 %. Це, у свою чергу, призвело до збільшення умовної молочності, яка у дослідних тварин була на 8,4 % вищою, ніж у контролі.

Аналогічна міжгрупова різниця у продуктивності свиноматок зберігалася і після відлучення поросят. Якщо кількість відлучених поросят у гнізді маток дослідної групи перевищувала контрольну лише на 5 %, то маса гнізда у цей період була на 23,8 % більшою ( $P < 0,01$ ). Збереженість поросят у другому періоді залишалася практично однаковою в обох групах.

Поліпшення відтворних якостей свиноматок дослідної групи зумовлено, зокрема, підвищенням показників росту поросят. У перший період утримання, коли поросята споживають переважно молоко матері, різниці у живій масі між дослідною та контрольною групами були невеликі - 5,9-8 % при народженні та у 21-денному віці, а середньодобовий приріст складав лише 5,3 %. У другий період, коли поросята почали активно споживати комбікорми з включенням глютену до складу БМВК, спостерігалася суттєве підвищення темпів росту: жива маса у 2-місячному віці та середньодобовий приріст за другий період у тварин дослідної групи перевищували контрольні на 17,0 % та 24,7 % відповідно ( $P < 0,01$ ).

У цілому за період дослідження середньодобовий приріст поросят дослідної групи перевищував контрольний на 17,9 % ( $P < 0,01$ ).

Таким чином отримані результати свідчать про доцільність використання глютену, як альтернативного джерела протеїну для організації збалансованої годівлі свиней.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бомко В.С. Вплив мінеральної кормової добавки на продуктивність молодняку свиней. *Аграрна наука та харчові технології: збірник наукових праць*. Вінниця, 2018. Вип. 3 (102). С. 38-46.

2. Волощук О.В. Особливості обміну речовин чистопородного і помісного молодняку свиней. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 1 (71). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/10032> (дата звернення: 25.03.2026).

3. Ібатуллін І.І., Жукорський О.М. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві. Київ, Аграрна наука, 2017. 328 с.

4. Ібатуллін І.І., Мельничук Д.О., Богданов Г.О. Годівля сільськогосподарських тварин. Вінниця: Нова Книга, 2007. 616 с.

5. Ібатуллін І.І., М.І. Бащенко, О.М. Жукорський та ін. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин. Київ: Аграрна наука, 2016. 300 с.

6. Крамаренко С.С., Луговий С.І., Лихач А.В., Крамаренко О.С. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин: навчальний посібник. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.

7. Кузьменко Л.М. Ефективність комбікормів з соняшниковим шротом підвищеної кормової цінності та різною структурою зернової групи у годівлі молодняку свиней. Свинарство. Міжвід. темат. наук. зб. Інституту свинарства і АПВ. 2013. № 62. С. 176–181.

8. Кучерявий В., Трачук Є.Г., Ткаченко Т.Ю. Вплив досліджуваного препарату на відгодівельні та м'ясні якості свиней. *Аграрна наука та харчові технології*. 2018. Вип. 3 (102). С. 56-64.

9. Майстренко А. Н., Дімчя Г. Г. Вплив різних кормових добавок на ріст та продуктивність ремонтних свинок. *Науковий журнал. Зернові культури*, Дніпро, 2017, том 1. №1. С. 154-158.

## **АГРАРНИЙ БІЗНЕС: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ**

**Бурмінова М. В.**

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня

**Зоря О. П.**

д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри фінансів,  
економічних досліджень і туризму

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.39>

### **ESG В АГРАРНОМУ БІЗНЕСІ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ**

Сучасний аграрний сектор зазнає кардинальних змін, де ключовим орієнтиром стає концепція сталого розвитку. Традиційні підходи до вирощування, зберігання та переробки зернових і олійних культур поступаються моделям, орієнтованим на дотримання екологічних, соціальних та управлінських критеріїв (ESG). Впровадження таких стандартів перестало бути виключно іміджевим інструментом і перетворилося на фундаментальну умову збереження конкурентоспроможності та доступу до міжнародних ринків капіталу.

Екологічний напрям охоплює масштабний комплекс заходів на кожному етапі виробничого циклу. Під час вирощування культур підприємства стикаються з необхідністю мінімізувати використання агресивних хімічних добрив та пестицидів. Вони активно впроваджують системи точного землеробства. Завдяки дронам, датчикам вологості та супутниковому моніторингу вдається оптимізувати витрати води й захистити ґрунти від деградації. Водночас етап зберігання й переробки зерна супроводжується значним споживанням енергії. Сучасні елеватори змушені модернізувати вентиляційні системи та встановлювати обладнання з меншим рівнем викидів пилу. Окремі підприємства успішно використовують відходи олійних культур, такі як лушпиння соняшнику, як біопаливо для зерносушарок. Подібні кроки не лише зменшують вуглецевий слід, але й дозволяють суттєво оптимізувати операційні витрати компанії в умовах постійного зростання цін на традиційні енергоносії.

Сучасні олійноекстракційні заводи переходять на технології замкненого циклу. Споживання чистої води зводиться до мінімуму завдяки системам багаторазового очищення та рециркуляції. До того ж компанії активно працюють над зменшенням обсягів шкідливих викидів в атмосферу, встановлюючи багаторівневі фільтри. Глибока переробка сировини дозволяє створювати продукти з високою доданою вартістю, паралельно перетворюючи відходи на корисні побічні продукти для тваринництва чи зеленої енергетики.

Щодо соціального виміру, то він безпосередньо впливає на стабільність роботи підприємства. Агробізнес історично та економічно тісно пов'язаний із сільськими територіями. Розвиток місцевої інфраструктури часто залежить виключно від успішності фермерських господарств та великих агрохолдингів, які працюють у регіоні. Інвестиції в безпеку праці, гідну оплату, медичне

страхування та підтримку громад формують надійний кадровий потенціал. Працівники отримують реальну мотивацію. Відповідно, знижується рівень міграції кваліфікованих спеціалістів до великих міст або за кордон.

Якість корпоративного управління визначає загальну стійкість бізнес-моделі до внутрішніх та зовнішніх шоків. Прозорі процеси, ефективний ризик-менеджмент і регулярний аудит значно підвищують рівень довіри з боку кредиторів. Дослідження підтверджують, що інтеграція принципів сталого розвитку дозволяє компаніям претендувати на залучення імпаکت-інвестицій. Залучені кошти спрямовуються на фінансування проєктів, які генерують не лише прямий фінансовий прибуток, а й відчутний позитивний соціальний ефект. Загалом, застосування ESG-практик безпосередньо стимулює розвиток економіки через підвищення ефективності використання наявних ресурсів та вдосконалення управлінських рішень [2]. Компанії з високим рейтингом сталого розвитку традиційно демонструють кращу стійкість під час ринкових криз.

Незважаючи на очевидні переваги, перехід до нових стандартів супроводжується й практичними викликами. Сучасний вітчизняний агросектор функціонує в умовах дефіциту довгострокових інвестиційних ресурсів. Глибока модернізація наявних потужностей зберігання та переробки вимагає мобілізації значних обсягів капіталу. Представники малого та середнього бізнесу здебільшого позбавлені можливості вилучати кошти з операційних грошових потоків для інноваційного оновлення. Додатковою проблемою залишається відсутність уніфікованих національних стандартів нефінансової звітності, а збір, структурування та аналіз необхідних даних вимагає залучення окремих профільних фахівців. Відповідно, такий крок збільшує додатковий адміністративний і фінансовий тиск на суб'єктів господарювання. Зрештою, висока турбулентність ринкового середовища та розриви логістичних ланцюгів змушують менеджмент вдаватися до кризових стратегій. За таких умов, горизонти планування звужуються до операційного виживання.

Вирішення перелічених проблем потребує комплексного підходу та тісної взаємодії всіх зацікавлених сторін. Державні інституції мають стимулювати впровадження зелених технологій через спеціальні грантові програми, часткову компенсацію вартості енергоефективного обладнання та податкові пільги. Аграріям варто остаточно усвідомити неминучість глобальних екологічних змін. Відповідність критеріям сталого розвитку гарантує збереження доступу до ключових ринків збуту та забезпечує стійкість бізнесу в умовах конкуренції.

### **Список використаних джерел**

1. Козлова І. М., Василик С. К., Єремія Г. І. Економічні вигоди та виклики впровадження ESG-принципів у стратегічному менеджменті підприємств. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 17. URL: <https://aeconomics.com.ua/index.php/home/article/view/936> (дата звернення: 03.05.2026).

2. Вовк В. Ю. Впровадження ESG-концепцій: стратегічний імператив для сталого зростання малих та середніх аграрних підприємств України. *Економіка та суспільство*. 2025. № 81. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-81-117> (дата звернення: 03.05.2026).

**Волкова Н.В.,**

к.е.н., доцент, доцент кафедри підприємництва і права,  
e-mail: volkova.nelia@pdau.edu.ua

**Кальсіна І.-М. С.**

здобувачка вищої освіти  
спеціальність D7 Торгівля,  
e-mail: ilona-mariia.kalsina@st.pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.40>

## **УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

Сьогодні автомобільні перевезення залишаються одним із головних способів доставки вантажів в Україні. Розвиток цього сегмента не стоїть на місці, і з кожним роком на ринку з'являється все більше дрібних приватних перевізників. Паралельно розширюють діяльність іноземні компанії, які вже мають досвід роботи в інших країнах. Таке насичення пропозиції поступово змінює структуру конкуренції, формує нову логіку взаємодії між учасниками ринку. У цій ситуації якість стає не просто характеристикою послуги, а її основним аргументом, адже через неї визначається позиція підприємства у конкурентному середовищі.

Конкуренція діє як каталізатор. Вона змушує підприємства вдосконалювати процеси, шукати слабкі місця, адаптуватися. Без цього неможливо утримати клієнта, а тим більше розвиватися. Підтримка стабільної конкурентоспроможності вимагає системної роботи з якістю, причому не лише в технічному, а й у стратегічному вимірі. Тому вдосконалення управління якістю логістичних послуг стає не просто завданням, а умовою виживання на ринку, який змінюється швидше, ніж здається.

Система управління якістю охоплює все: від планування маршрутів і розрахунку часу доставки до спілкування з клієнтами та внутрішньої комунікації в колективі. Саме тому дослідники дедалі частіше звертають увагу на економічні аспекти логістичних процесів, на питання їхньої адаптивності до змін зовнішнього середовища. У сучасних умовах важливо не просто планувати логістичні операції, а робити це з урахуванням інтеграційних тенденцій, цифровізації та нових стандартів сталого розвитку [1].

Клієнт стає центральною ланкою системи і його досвід, оцінки, очікування визначають, наскільки ефективним є підприємство. Щоб утримати споживача необхідно розуміти його поведінку, мотиви, навіть настрої. Це вже не просто аналітика, а певна культура взаємодії, коли знання про клієнта проникають у всі рівні організації. Такий підхід формує клієнтоорієнтовану стратегію, у центрі якої не процес, а людина. Однак у великих підприємствах, де клієнтопотік досить значний, індивідуальний підхід стає справжнім викликом і виникає потреба у системному рішенні. На цьому етапі доцільно запроваджувати цифрові інструменти, а саме

систему управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM). Її суть полягає у розумінні клієнта, його очікувань і того, що можна запропонувати натомість. Зібрана інформація стає базою для більш гнучкої взаємодії.

CRM-технології дають змогу перейти від масових стратегій до індивідуальних рішень. Компанія бачить не просто ринок, а окремі сегменти, у яких діють свої правила. Розподіл клієнтів на групи дозволяє розробляти спеціальні стратегії обслуговування, мінімізуючи витрати і водночас підвищуючи прибутковість. Поступово формується баланс між стандартизацією процесів і гнучкістю у роботі з кожним клієнтом. Саме тут і починає проявлятися справжня якість управління.

Контроль і перевірка дій щодо кожного сегмента дають змогу з часом виробити оптимальну стратегію збереження клієнтів. Вона не є сталою, вона змінюється разом із ринком. Така стратегія ґрунтується на поєднанні досвіду, технологій і розуміння логіки поведінки споживача. З часом підприємство виробляє оптимальну стратегію збереження клієнтів, яка спирається на конкретні принципи і практичні підходи. Кожне з цих положень не лише описує процес, а й визначає орієнтири для менеджерів.

Сьогодні більшість підприємств усвідомлюють, що стандартний набір послуг уже не гарантує зростання бізнесу. Особливо це стосується роботи з клієнтами, які формують основну частку прибутку. Для таких клієнтів необхідно адаптувати обслуговування під їхні конкретні потреби та очікування. Ідея полягає у створенні додаткової цінності для клієнта. Такий підхід дозволяє утримувати клієнтів навіть у разі, якщо конкурент пропонує дешевші послуги. Клієнт починає оцінювати не лише вартість, а й рівень сервісу, індивідуальний підхід і стабільність партнерства [2].

Таким чином, ефективність управління логістичними послугами сьогодні значною мірою визначається здатністю підприємства інтегрувати якість обслуговування з гнучким підходом до клієнта та використанням сучасних інформаційних систем, таких як CRM. Конкурентне середовище стимулює постійне вдосконалення процесів і змушує шукати баланс між стандартизацією і персоналізацією послуг, адже саме якість взаємодії з клієнтами стає ключовим чинником їхньої лояльності і формує економічну ефективність підприємства. Система управління якістю охоплює не лише внутрішні операції, планування та логістику, а й культурну складову взаємодії з клієнтами на всіх рівнях організації, що дозволяє прогнозувати потреби, оцінювати ризики і підвищувати рентабельність роботи. Інтеграція фінансового аналізу, сегментації клієнтів, персоналізованих програм обслуговування та постійного контролю формує цілісну, адаптивну систему, здатну швидко реагувати на зміни ринку і підтримувати довгострокові відносини з ключовими клієнтами, що у сукупності забезпечує зростання конкурентоспроможності підприємства та стійкість його бізнес-моделі.

**Список використаних джерел:**

1. Волкова Н.В., Світлична А., Іващенко О., Супрун В. Інформаційне забезпечення процесу логістичного обслуговування торговельних підприємств в умовах воєнних дій. *Успіхи і досягнення у науці. Серія «Соціальні та поведінкові науки»*. 2024. № 9(9). С. 1028 - 1040.

2. Конопльов В.О., Сень О.В. Конкурентоспроможність сільськогосподарського підприємства та чинники, що на неї впливають. *Матеріали науково-практичної конференції за результатами проходження здобувачами вищої освіти виробничих практик*. Випуск 14. Полтава. ПДАА. 2020. С. 99-101.

**Волкова Н.В.,**

к.е.н., доцент,  
доцент кафедри підприємництва і права,  
e-mail: volkova.nelia@pdau.edu.ua

**Пихтіна Н.В.,**

здобувач вищої освіти  
спеціальність D7 Торгівля,  
e-mail: nataliia.pykhtina@st.pdau.edu.ua  
*Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.28>

## **СИСТЕМА МАТЕРІАЛЬНОГО ТА НЕМАТЕРІАЛЬНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ТОРГОВОГО ПЕРСОНАЛУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК**

Ефективність функціонування суб'єктів господарювання в агропромисловому комплексі за умов динамічного аграрного ринку визначається не лише обсягом виробничих ресурсів чи рівнем технологічного оснащення. Дедалі більшого значення набуває здатність менеджменту формувати дієву систему управління персоналом, зокрема збутовою ланкою. Торгові кадри виступають безпосередньою сполучною ланкою між підприємством та ринковим середовищем, оскільки саме вони забезпечують стабільність дистрибуції, підтримують довгострокові клієнтські відносини й оптимізують конкурентні позиції компанії. Проте специфіка агробізнесу, як-то виражена сезонність реалізації, вразливість до екзогенних (економічних і природно-кліматичних) факторів, а також тривалість переговорних процесів, суттєво трансформують класичні засади стимулювання праці. У такому середовищі стандартні інструменти матеріального й нематеріального заохочення втрачають первинну результативність. Це зумовлює об'єктивну необхідність комплексного переосмислення та адаптації мотиваційних систем торгового персоналу до сучасних реалій ринкової трансформації галузі.

Мотивація праці у сфері торгівлі вже давно не обмежується лише зарплатою чи преміями. Особливо це помітно в АПК, де персонал працює в умовах нестабільного попиту та високої конкуренції. Мотивація виникає як внутрішнє бажання працівника працювати ефективно, тоді як стимулювання є лише зовнішнім впливом на його поведінку. Навіть висока заробітна плата не завжди гарантує зацікавленість у кінцевих результатах. Часто на працівника сильніше впливають атмосфера в колективі або можливість професійного визнання.

Методи стимулювання традиційно поділяють на матеріальні та нематеріальні. До матеріальних належать заробітна плата, бонуси та соціальні виплати. Вони залишаються важливими для торгового персоналу через прямий зв'язок роботи із продажами. Проте орієнтація лише на фінансовий результат може призводити до короткострокового підходу. У такому разі працівник намагається швидко продати товар і не дбає про довготривалі відносини з клієнтом. Саме тому зростає роль нематеріальних чинників, як-от навчання, кар'єрний ріст та позитивна організаційна культура.

Так до прикладу, агрохолдинг «Астарта-Київ» запровадив прогресивний підхід до управління кадрами: компанія активно впроваджує комплексні системи, де матеріальна винагорода тісно пов'язана не лише з обсягами реалізації, а й з показниками ефективності бізнес-процесів. Окрім конкурентної оплати, «Астарта» інвестує в «Академію Астарті», розвиваючи професійні компетенції персоналу [1]. Як показує практика провідних компаній ринку, такий розвиток майстерності «сприяє формуванню довгострокових кар'єрних траєкторій і дозволяє узгоджувати особисті цілі працівників із цілями підприємства» [2]. Це дозволяє торговому персоналу виступати не просто продавцями, а експертними консультантами для фермерів, що трансформує звичайну транзакцію в довгострокову довіру. Тобто дозволяє фахівцям відчувати підтримку компанії та бачити перспективу власного зростання, що значно підвищує їхню віддачу.

Система мотивації в аграрному бізнесі має свою специфіку через кліматичні умови. Продажі в АПК нерівномірні, тому система «ставка плюс відсоток» не завжди є справедливою. Менеджер може активно працювати з клієнтами та готувати майбутні угоди, але це не одразу впливає на його дохід. Крім того, в аграрній сфері рішення про співпрацю часто приймаються довго через ризики неврожаю. Якщо оцінювати працівника лише за миттєвими результатами, він може уникати складних угод, які насправді є стратегічно важливими для підприємства.

На підприємствах АПК надто високий акцент на комісійних може створювати зайву конкуренцію між колегами. Через це частина клієнтів залишається поза увагою. Нематеріальні стимули впливають на працівників не менше за фінансові виплати. Працівники, які бачать перспективу розвитку, рідше змінюють роботу. Це особливо важливо для аграрної сфери, де проблема плинності кадрів стає дедалі помітнішою.

Також все більшої популярності набуває гейміфікація роботи: рейтинги менеджерів, внутрішні конкурси та професійні відзнаки. Такі методи підвищують залученість працівників, хоча надмірна конкуренція може викликати конфлікти в колективі. Важливими залишаються програми професійного розвитку та можливість кар'єрного просування. Якщо працівник бачить реальний шанс професійного росту, його мотивація та лояльність до підприємства значно зростають.

Отже, система стимулювання торгового персоналу в АПК формується під впливом складних ринкових умов. Специфіка аграрного бізнесу змушує підприємства переглядати роль кадрів як стратегічного ресурсу. Дослідження показує, що надмірна орієнтація виключно на фінанси поступово втрачає результативність. Підвищення ефективності потребує поєднання гнучких моделей оплати праці, професійного навчання та створення можливостей для кар'єрного зростання.

### **Список використаних джерел**

1. Астарта - в ТОП-10 компаній, які найбільше інвестують в освіту. URL.: <https://astartaholding.com/astarta-v-top-10-kompanij-yaki-najbilshe-investuyut-v-osvitu/>
2. Леміш, К., Суслик, А., Швачко, В. Система мотивації персоналу як чинник підвищення ефективності діяльності підприємства. *Економіка та суспільство*, 2025 (78). URL.: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-28>

**Волкова Н.В.,**

к.е.н., доцент, доцент кафедри підприємництва і права,  
e-mail: volkova.nelia@pdau.edu.ua

**Кіпятков В.С.,**

здобувач вищої освіти *здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії*  
e-mail: volodymyr.kipiatkov@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.41>

## **ІНТЕГРАЦІЯ HR-АНАЛІТИКИ В СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

У сучасних умовах розвитку глобального бізнесу, цифровізації та трансформації ринку праці питання ефективного управління людськими ресурсами набуває стратегічного значення. Під впливом стрімких змін у технологічному середовищі, зростаючої конкуренції, нестабільності ринків і трансформації моделей зайнятості підприємства змушені переглядати підходи до управління персоналом. Традиційні методи - інтуїтивне прийняття рішень, шаблонні стратегії мотивації чи обмежене використання статистичних інструментів - більше не відповідають сучасним викликам. На перший план виходять нові, більш гнучкі та адаптивні технологічні підходи, серед яких особливе місце посідає HR-аналітика. Цей інструмент поступово стає ключовим у формуванні довгострокової конкурентоспроможності підприємств, забезпечуючи якісно новий рівень управління персоналом. Поєднуючи методи аналізу великих даних, штучний інтелект, машинне навчання та прогнозу аналітику, вона дозволяє виявляти закономірності поведінки працівників, оцінювати ефективність політик, а також оптимізувати процеси підбору, адаптації та утримання кадрів.

HR-аналітика - це не лише набір технічних засобів для збору, візуалізації та аналізу інформації про працівників, а повноцінна система управлінських рішень, що інтегрує людський капітал у стратегічне планування. Її функціональність виходить за межі традиційної кадрової статистики, охоплюючи стратегічне прогнозування, аналіз зв'язку між продуктивністю праці та організаційною структурою, управління ризиками й планування потреб у компетенціях. У центрі уваги - зростання ролі даних як джерела управлінської цінності. Як зазначають Шаульська Л. В. та Кримова М. О., у новій економіці HR-аналітика перетворюється на інструмент гнучкого управління, здатного адаптувати підприємство до нестабільного зовнішнього середовища, зберігаючи його стратегічну сталість [1]. Це особливо актуально в умовах стрімкої цифровізації, загострення глобальної конкуренції та динамічних змін у структурі зайнятості. Завдяки ухваленню рішень на основі даних, формуються стратегії, що відповідають актуальним викликам і майбутнім потребам бізнесу.

Сучасна HR-аналітика охоплює як базові рівні (описову та діагностичну аналітику), так і розширені - прогнозу та прескриптивну. Це дозволяє підприємствам не лише оцінювати минулі результати, а й формувати обґрунтовані прогнози та рекомендації на майбутнє. Наприклад, аналіз причин звільнення, рівня залученості працівників або результатів оцінювання ефективності допомагає виявляти слабкі місця в корпоративній культурі чи системі управління.

HR-аналітика в стратегічному управлінні працює як інтегратор. Вона забезпечує зв'язок між людським капіталом і економічними результатами, сприяє ефективнішому плануванню, зростанню продуктивності праці та підвищенню лояльності персоналу. Як свідчить дослідження О. О. Чернушкіної та інш., побудова стратегічного HR-інжинірингу неможлива без аналітичних підходів, які дають змогу створювати гнучкі моделі адаптації персоналу до змін бізнес-середовища, зокрема в умовах цифрової трансформації [2]. Завдяки цьому аналітика допомагає компанії діяти на випередження, а не просто реагувати на зовнішні зміни. Глибокий аналіз внутрішніх і зовнішніх даних дозволяє вибудувати далекоглядну кадрову стратегію та успішно цифровізувати рекрутинг, адаптацію, навчання й оцінювання працівників.

Однак на практиці впровадження HR-аналітики супроводжується низкою викликів. Серед основних: низький рівень аналітичної культури серед HR-фахівців, недостатня інтеграція інформаційних систем, відсутність єдиних стандартів збору та обробки даних, а також слабка підтримка з боку вищого керівництва. Часто її сприймають як допоміжну функцію, а не як стратегічний компонент системи управління. Додатковим бар'єром є фрагментованість даних: інформація про персонал зберігається в ізольованих системах, що ускладнює створення повної картини. У цьому контексті важливим чинником виступає цифрова трансформація HR-процесів, зокрема впровадження єдиних платформ для управління персоналом, а також автоматизованих систем оцінювання й прогнозування.

Незважаючи на ці труднощі, переваги використання HR-аналітики значно переважають потенційні ризики. Вона дозволяє компаніям швидше адаптуватися до змін, формувати інноваційне середовище, оптимізувати витрати, зменшувати вплив людського чинника на управлінські рішення та підвищувати загальну ефективність підприємства. В умовах підвищеної турбулентності українського бізнес-середовища аналітичні підходи стають важливим інструментом збереження конкурентоспроможності та реалізації довгострокових стратегічних цілей. Як підкреслює О.В. Грідін [3], HR-аналітика в системі управління персоналом сучасного підприємства є не лише прикладним інструментом, а й концептуальною основою трансформації підходів до управління людьми в цифрову епоху.

Отже, HR-аналітика вже сьогодні стає основою нової парадигми стратегічного управління персоналом, де кожне управлінське рішення підкріплене даними, а людський капітал розглядається як ключовий фактор створення вартості. Підприємства, що першими впроваджують такі підходи, отримують не лише аналітичну перевагу, а й стратегічну стійкість у кризових умовах.

### **Список використаних джерел:**

1. Шаульська Л. В., Кримова М. О. HR-аналітика як інструмент управління бізнесом в новій економіці. *Запоріжжя : ТДАТУ імені Д. Моторного*, 2020. Вип. 1(41). С. 20–26.
2. Чернушкіна О. О. та ін. Побудова системи стратегічного HR-інжинірингу на сучасному підприємстві. *Development Service Industry Management*, 2023, № 4, С. 187–200.
3. Грідін О. В. HR-аналітика як ключовий інструмент системи управління персоналом сучасної організації. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-29>

**Гарус А.М.**

ОНП Технологія зберігання, переробки зерна та аграрний бізнес,

e-mail: artem.harus@st.pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.35>

## **ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ КОМПАНІЇ**

Сучасному бізнесу доводиться функціонувати в умовах динамічних змін: конкуренція зростає, технології розвиваються, а поведінка споживачів стає менш передбачуваною. Компанії змушені шукати способи підвищення ефективності та адаптації до запитів ринку. Одним із таких способів є оптимізація бізнес-процесів, котра дозволяє не просто покращити окремі операції, а створити цілісну систему, де всі процеси взаємодіють і підтримують одне одного. Саме це взаємозв'язане функціонування визначає здатність компанії досягати стабільних результатів і залишатися конкурентоспроможною. Процеси в компанії утворюють складні ланцюжки.: Вони взаємопов'язані, і від того, як працює кожен з них, залежить стан всього підприємства. Система реагує на управлінські дії по-різному. Іноді результат передбачуваний, іноді ні. Це означає, що універсального способу управління не існує, тобто потрібно враховувати особливості конкретної системи, її здатність адаптуватися та можливі відхилення від плану. Системний підхід, ситуаційний аналіз і функціональна орієнтація стають інструментами, які дозволяють управляти процесами усвідомлено.

Процесний підхід у менеджменті набирає все більшої популярності, адже його суть полягає у фокусі на кінцевому результаті для клієнта. Компанія повинна спершу структурувати процеси, а потім впроваджувати зміни, що підвищують їхню ефективність. І це не завжди просто. Часто зміни потребують перебудови практик, які працювали роками. Управління бізнес-процесами включає багато сфер: розробку продуктів, маркетинг, продажі, закупівлі, виробництво, обслуговування та доставку. Контроль тут важливий, але ще важливіше підвищувати результативність і задовольняти потреби споживачів.

Впровадження процесно-орієнтованого управління змінює розподіл відповідальності. Управління може частково переходити на середню ланку. Функціональні підрозділи перестають обмежуватися вузьким контролем. Підвищується відповідальність за переміщення процесів від виробництва до кінцевого споживача. Легше виявляти проблемні ділянки. Затримки усуваються швидше, і покращується якість. Менеджери процесів отримують більше повноважень, а організаційні одиниці набувають реальної відповідальності. :

Українські компанії змушені постійно змінюватися. Бізнес-процеси потребують вдосконалення відповідно до ринку і запитів споживачів. Оптимізація процесів включає управлінські, організаційні та інформаційні заходи, об'єднані технологічно [1]. Мета не лише у підвищенні ефективності окремих операцій. Вона

охоплює продуктивність компанії загалом. Це також допомагає краще реагувати на очікування зацікавлених сторін. Оптимізація не обмежується окремими ділянками роботи, вона охоплює систему повністю і дозволяє компанії ефективніше адаптуватися до змін.

Для підвищення ефективності діяльності та досягнення стратегічних цілей українським компаніям потрібно переглянути підхід до управління. Важливо впроваджувати процесний підхід і водночас звертати увагу на оптимізацію наявних бізнес-процесів. Це не просто формальність. Справжній ефект з'являється тоді, коли компанія здатна швидко адаптуватися до змін і реагувати на нові виклики ринку.

Серед основних принципів оптимізації бізнес-процесів можна виділити кілька: перший принцип полягає у погодженні змін із стратегічними цілями підприємства; другий направлений на орієнтацію на внутрішнього та зовнішнього споживача; третій принцип пов'язаний із наявністю чітких критеріїв оцінки процесів; четвертий стосується наявності власників процесів, які відповідають за їх вдосконалення. Ці принципи допомагають системно підходити до змін і роблять процес більш керованим.

Для українських компаній впровадження методів оптимізації часто означає серйозні зміни у керівництві та структурі. Методи можна умовно поділити на два типи [2]. Короткострокові методи спрямовані на швидкі зміни, оскільки впливають на окремі етапи процесу і дають досить швидкий ефект. Довгострокові методи вимагають дещо більшого періоду часу, передбачають глибоку трансформацію процесів і зміну культури управління. Обидва підходи мають переваги і недоліки. Вибір залежить від конкретних цілей і ресурсів компанії.

При оптимізації бізнес-процесів можна виявити та усунути ключові проблеми, що заважають нормальній роботі компанії. Серед них дублювання функцій, вузькі місця у процесах, надмірно високі експлуатаційні витрати та низька якість виконання завдань. : Усунення цих факторів робить процеси прозорими і керованими, а компанію більш конкурентоспроможною.

Звідси, оптимізація бізнес-процесів у сучасних умовах стає не просто інструментом підвищення ефективності, і а необхідною складовою стратегічного розвитку компанії. Вона дозволяє створити взаємопов'язану систему процесів, де кожен елемент працює узгоджено і відповідає потребам ринку та клієнтів. Завдяки поєднанню аналізу, реінжинірингу та подальшого вдосконалення процесів компанія здатна знижувати витрати, підвищувати продуктивність, покращувати якість продукції і послуг, а також ефективніше управляти ресурсами та людським капіталом.: Оптимізація допомагає виявляти проблемні ділянки, усувати дублювання та вузькі місця, інтегрувати процеси з корпоративною стратегією і підвищувати інвестиційну привабливість підприємства. У результаті організація стає більш адаптивною, керованою та конкурентоспроможною, що дозволяє їй стабільно функціонувати в умовах постійних змін і високої конкуренції.

**Список використаних джерел:**

1. Латишева О. В., Підгора Є. О., Касьянюк С. В., Гітис Т. П. Бізнес-процеси суб'єктів господарювання: планування, моделювання, аналіз та контроль : монографія. Краматорськ : ДДМА, 2021. 235 с.
2. Довба І.В., Сойма С.Ю. Особливості оптимізації управління бізнес-процесами підприємства та методи їх удосконалення. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія: Економіка та суспільство.* № 6. 2016. С. 130 – 133

**Кіпятков В.С.,**

здобувач вищої освіти здобувач вищої

освіти ступеня доктора філософії

*e-mail: volodymyr.kipiatkov@pdau.edu.ua*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.34>

## **РОЛЬ СТРАТЕГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ**

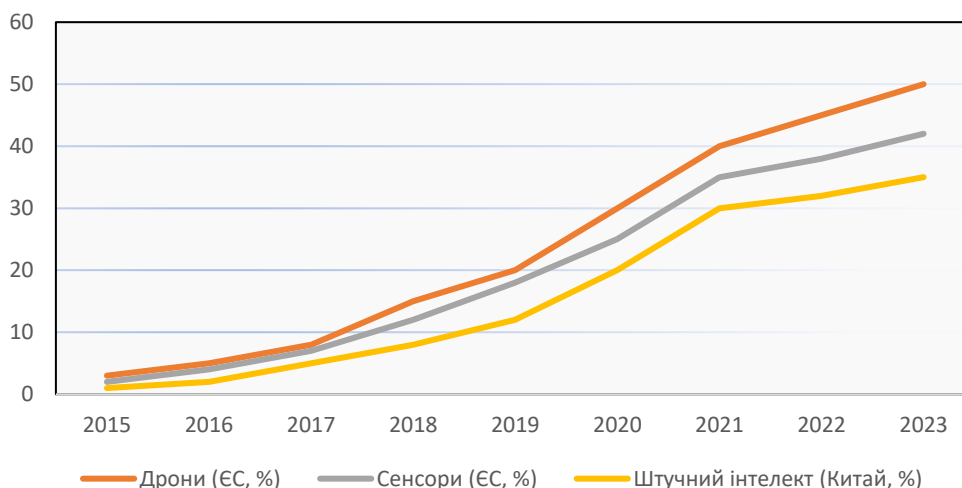
В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій аграрний сектор економіки переживає значні трансформації, що вимагають нових підходів до управління. Стратегічний менеджмент стає ключовим інструментом для забезпечення сталого розвитку аграрних підприємств, оскільки саме він дозволяє інтегрувати нові цифрові рішення в управлінські процеси. Використання інноваційних технологій, таких як дрони, датчики та штучний інтелект, сприяє оптимізації використання ресурсів, підвищенню врожайності та зниженню виробничих витрат. Однак, роль стратегічного менеджменту полягає не лише в адаптації підприємств до цифрових змін, але й у забезпеченні їхньої довгострокової конкурентоспроможності та стабільності на ринку.

Цифрові технології мають значний вплив на ефективність стратегічного управління аграрними підприємствами. Вони сприяють більш обґрунтованому прийняттю рішень, оптимізації використання ресурсів та поліпшенню виробничих процесів. Дослідження Basso V. і Antle J. [1] демонструє, що використання цифрових технологій, таких як дрони та супутникові дані, дозволяє знизити використання води на 40% та підвищити врожайність на 20 - 30%. Ці результати свідчать, що стратегічний підхід до управління ресурсами, заснований на цифрових інструментах, може суттєво підвищити ефективність аграрних підприємств.

Ще одним важливим аспектом є використання дронів і датчиків, що стає невід'ємною частиною сучасного стратегічного управління аграрними підприємствами. Ці технології дозволяють здійснювати постійний моніторинг стану полів, збирати дані про вологість ґрунту, стан рослин і наявність шкідників. Як зазначається у дослідженні Wolfert S. та ін. [2], використання таких даних дозволяє оптимізувати внесення добрив, що може зменшити витрати на 15-20% і підвищити якість продукції. Це свідчить, що інтеграція цифрових технологій у стратегію управління аграрними підприємствами відкриває значні можливості для підвищення ефективності їх діяльності.

Крім того, в умовах цифровізації аграрного сектору стратегічне управління все частіше включає використання штучного інтелекту. ШІ допомагає у прогнозуванні і плануванні виробничих процесів, зокрема посівних кампаній з урахуванням різних факторів таких як: ринкові ціни, попередня врожайність, погодні умови та тип ґрунту [3]. Такий підхід дозволяє підприємствам ефективніше використовувати ресурси та знижувати ризики, пов'язані зі змінами на ринку, що особливо важливо в умовах економічної нестабільності.

На рис. 1 представлено тенденцію зростання використання цифрових технологій (дронів, датчиків і штучного інтелекту) у аграрних підприємствах протягом 2015-2021 років. Помітно, що спостерігається значне збільшення частки підприємств, що впроваджують ці технології у свою діяльність. Особливо швидко зростає кількість підприємств, які використовують дрони та датчики. Впровадження штучного інтелекту також демонструє стабільний ріст, підкреслюючи його важливість у сучасному стратегічному менеджменті агробізнесу.



**Рис. 1. Частка аграрних підприємств, що інтегрують цифрові інструменти в управлінську діяльність**

Для ефективного впровадження цифрових технологій у стратегічний менеджмент аграрних підприємств необхідно враховувати кілька ключових аспектів. По-перше, важливо забезпечити навчання персоналу для розвитку необхідних компетенцій у роботі з цифровими інструментами. По-друге, потрібні інвестиції в технологічну інфраструктуру для збору та аналізу даних. Як зазначено у дослідженні [4], підприємства, що активно використовують цифрові технології для стратегічного планування, досягають вищих результатів порівняно з тими, які цього не роблять.

Цифровізація аграрного сектору відкриває нові можливості для стратегічного менеджменту підприємств, зокрема через використання дронів, датчиків та штучного інтелекту. Ці технології сприяють не лише підвищенню ефективності та оптимізації використання ресурсів, а й кращій адаптації підприємств до змін на ринку. Для максимізації потенціалу цифрових технологій необхідно розробити довгострокові стратегії їх інтеграції в управлінські процеси аграрних підприємств, допоможе підприємствам залишатися конкурентоспроможними в умовах швидкоплинного ринкового середовища.

**Список використаних джерел:**

1. Basso, B., & Antle, J. (2020). Digital Agriculture to Design Sustainable Agricultural Systems. *Nature Sustainability*.
2. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big Data in Smart Farming – A Review. *Agricultural Systems*.
3. Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A Review of Social Science on Digital Agriculture, Smart Farming and Agriculture 4.0: New Contributions and a Future Research Agenda. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*.
4. Zhou, Y., & Ji, H. (2020). Impact of Digital Technology on the Strategic Management of Small and Medium-Sized Agricultural Enterprises in China. *Journal of Agribusiness and Rural Development*.

**Мороз С.Е.**

к.пед.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій,  
e-mail: svitlana.moroz@pdau.edu.ua

**Калашник О.В.**

к.т.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій  
e-mail: olena.kalashnyk@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.26>

## **ЗОВНІШНЯ ТОРГІВЛЯ ЗЕРНОВИМИ КУЛЬТУРАМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ**

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну у лютому 2022 року спровокувало один із найбільш масштабних шоків для світового аграрного ринку за останні десятиліття, докорінно змінивши архітектуру глобальної продовольчої безпеки. Враховуючи, що Україна та Росія спільно забезпечували близько третини світового експорту пшениці та значні частки ринку кукурудзи й ячменю, бойові дії в басейні Чорного моря миттєво трансформувалися у глобальну загрозу голоду. Регіон, який традиційно вважався «світовою коморою», опинився в стані логістичної блокади, що призвело до стрімкого зростання цін на пшеницю на 50-100% та загострення інфляційних процесів у країнах Близького Сходу та Північної Африки. Ця криза змусила міжнародну спільноту шукати шляхи розблокування постачань, що втілювалося у Чорноморську зернову ініціативу, проте після її припинення у 2023 році Україна була змушена самостійно розбудовувати альтернативні морські коридори та сухопутні шляхи солідарності.

На фоні воєнної нестабільності відбулася суттєва трансформація внутрішнього виробництва, де від довоєнних показників у 86,7 млн тонн у 2021/22 маркетинговому році спостерігалось падіння до рівня 58–62 млн тонн у подальші періоди [1]. (Вставити зв'язку) Статистичні дані підтверджують критичну роль агросектору. Станом на 28 січня 2026 р. у 2025/26 МР Україна експортувала 18 млн 425 тис. т *зернових та зернобобових культур*, що менше на 7 млн 091 тис. т, або на 27,8 %, ніж торік. Зокрема, експорт української пшениці становив 8 млн 390 тис. т, що менше на 2 млн 354 тис. т, або на 21,1 %, ніж у 2025 р. Експорт ячменю становив 1 млн 333 тис. т – на 35,4 % менше порівняно з аналогічним періодом минулого року. Крім того, за кордон вивезли 0,2 тис. т жита. Експорт української кукурудзи становив 8 млн 404 тис. т, що менше на 3 млн 880 тис. т, або на 31,6 %. Також за кордон відправили 37,8 тис. т борошна (або 50,4 тис. т у перерахунку на зерно), що менше на 5,7 тис. т, або на 13,1 %, ніж торік[2].

За даними пресслужби УКАБ за підсумками 2025 року Україна експортувала агропродукції на суму \$22,53 млрд, що на 8,8% (або на \$2,15 млрд) менше за результат попереднього року. Попри зменшення валютної виручки частка АПК в загальній структурі експорту товарів у 2025 році становила 56,1%

[3]. Це свідчить про те, що в умовах війни попри значне скорочення посівних площ та руйнування інфраструктури, аграрний сектор залишився фундаментом української економіки, забезпечуючи у 2025 році понад половину всього валютного виторгу країни.

Водночас динаміка експорту у 2025/26 роках продемонструвала ознаки виснаження ресурсів, оскільки обсяги відвантажень зернових та бобових виявилися майже на 30 % нижчими за показники попередніх сезонів. Таке зниження супроводжувалося не лише бойовими діями, а й системною проблемою розкрадання ресурсів на окупованих територіях, що стало інструментом гібридної війни з боку Російської Федерації.

Проблема експлуатації українських аграрних ресурсів набула особливої гостроти у 2025–2026 роках, коли обсяги вкраденого та незаконно реалізованого Росією зерна досягли мільйонів тонн. Використовуючи «тіньовий флот» із вимкненими транспондерами та вдаючись до маніпуляцій із перевантаженням у відкритому морі, агресор зумів налагодити постачання до портів Єгипту та Ізраїлю, попри офіційні протести та вимоги Києва про арешт вантажів. Такі інциденти, як розвантаження судна Asomatos у травні 2026 року, підкреслюють неспроможність чинних міжнародних механізмів ефективно протидіяти нелегальній торгівлі та «відмиванню» походження товарів [4]. Отримані від цих операцій прибутки безпосередньо спрямовуються на фінансування військових дій, створюючи при цьому несправедливу конкуренцію та підриваючи позиції легітимних українських експортерів на традиційних ринках збуту.

Незважаючи на складні умови, український агробізнес продемонстрував високу адаптивність, прискоривши розвиток Дунайських портів та інвестуючи в технології глибокої переробки й автономного зберігання збіжжя. Прогнози на 2026/27 маркетинговий рік вказують на потенційне відновлення виробництва за умови стабілізації безпекової ситуації, проте довгострокові наслідки конфлікту продовжують визначати високу волатильність цін та зростання витрат на страхування логістики.

У підсумку, воєнний досвід України виявив глибоку структурну вразливість світового ринку та підтвердив необхідність створення нових міжнародних інструментів для захисту легітимної торгівлі, посилення санкційного тиску на тіньові судноплавні мережі та диверсифікації джерел постачання для гарантування стабільності глобальних продовольчих систем.

### **Список використаних джерел**

1. Харчова промисловість України: аспекти воєнного часу : науково-аналітичне видання / В. М. Івченко, О. С. Зірнзак, А. Л. Солошенок, О. М. Полонська ; М-во аграр. політики та продовольства України. У Київ : НДІ «Укragenoproductivnist», 2024. 55 с.

2. Експорт українського зерна майже досягнув 18,5 млн тонн. UkrAgroConsult. URL: <https://ukragroconsult.com/news/eksport-ukrayinskykogo-zerna-majzhe-dosyagnuv-185-mln-tonn/>

3. Україна у 2025 році експортувала агропродукції на \$2,15 млрд менше. УКАБ. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1552368>

4. Єгипет знову прийняв крадене з окупованих територій зерно попри протест України. AgroPortal.ua. 2026. 5 травня. URL: <https://agroportal.ua/news/ukraina/yegipet-znovu-priynyav-kradene-z-okupovanih-teritoriy-zerno-popri-protest-ukrajini>.

**Петренко Т.С.**

здобувачка вищої освіти ОС «Бакалавр»

спеціальності 051 «Економіка»

*e-mail: tetiana.petrenko@st.pdau.edu.ua*

**Поночовна О.В.**

асистент кафедри економіки та публічного управління

*e-mail: olena.ponochovna@pdau.edu.ua*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.42>

## **АГРАРНИЙ БІЗНЕС УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНІ ВИКЛИКИ**

Аграрний сектор є одним із ключових стратегічних секторів економіки України, що традиційно формує значну частку валового внутрішнього продукту та забезпечує суттєву частку валютних надходжень від експорту. В умовах повномасштабного воєнного конфлікту, глобальної продовольчої нестабільності та структурних трансформацій світових аграрних ринків питання перспектив та викликів розвитку вітчизняного агробізнесу набуває особливої актуальності [1].

Серед ключових перспектив розвитку агробізнесу слід насамперед виокремити зростаючий попит на українські зернові та олійні культури на світових ринках. Україна традиційно посідає провідні позиції серед світових експортерів пшениці, кукурудзи, ячменю та соняшникової олії. У середньостроковій перспективі збереження та розширення присутності на міжнародних ринках є реалістичним завданням за умови відновлення логістичної та портової інфраструктури. Суттєвим чинником зростання є також розвиток глибокої переробки зерна та олійних культур, що дозволяє значно підвищити додану вартість продукції і зміцнити позиції України у глобальних ланцюгах постачання [2].

Важливим напрямом розвитку є цифровізація агровиробництва та впровадження технологій точного землеробства. Застосування безпілотних літальних апаратів для моніторингу посівів, систем дистанційного зондування землі, інтелектуальних платформ управління агробізнесом дозволяє суттєво підвищити ресурсоефективність виробництва та знизити собівартість продукції. Цифровізація також відкриває нові можливості для малих і середніх аграрних підприємств у частині доступу до фінансових сервісів, агрострахування та інструментів управління ризиками [3].

Водночас аграрний бізнес стикається з низкою серйозних викликів. Передусім це значні втрати сільськогосподарських угідь унаслідок бойових дій, мінного забруднення та окупації територій. За різними оцінками, від 20 до 30% площ ріллі залишаються недоступними або небезпечними для обробки [4]. Критично важливою проблемою є кадровий дефіцит – мобілізація та вимушена міграція суттєво скоротили чисельність зайнятих у галузі. Серед фінансово-економічних викликів особливо гострими є здорожчання кредитних ресурсів,

труднощі з отриманням страхового покриття в умовах воєнних ризиків, а також нестабільність цін на засоби виробництва [5].

Таким чином, аграрний бізнес України демонструє значний потенціал для сталого розвитку навіть в умовах воєнного часу. Реалізація цього потенціалу потребує комплексного підходу: державної підтримки у сфері страхування воєнних ризиків, активного залучення міжнародних інвестицій для відновлення зруйнованої інфраструктури, стимулювання технологічної модернізації виробництва, а також системної підготовки кваліфікованих кадрів для галузі. Послідовне впровадження цих заходів дозволить зміцнити конкурентоспроможність українського агробізнесу та забезпечити продовольчу безпеку країни у середньостроковій і довгостроковій перспективі.

### **Список використаних джерел**

1. Інформаційно-аналітична довідка про стан та перспективи співробітництва України з Естонією у галузях агропромислового комплексу та сфері продовольчої безпеки. URL: <https://estonia.mfa.gov.ua/spivrobotnictvo/106-torgovelyno-jekonomichne-spivrobotnictvo/informacijno-analitichna-dovidka-pro-stan-ta-perspektivi-spivrobotnictva-ukrayini-z-estoniyeyu-u-galuzuah-agropromislovogo-kompleksu-ta-sferi-prodovolchoyi-bezpeki> (дата звернення: 20.04.2026).

2. Аграрний сектор України: пріоритети ФАО на 2025-2026 роки. URL: <https://agroreview.com/top/agrarnyj-sektor-ukrayiny-priorityty-fao/> (дата звернення: 20.04.2026).

3. Оцінка втрат та збитків агросектору від війни, та потреб у відновленні. URL: <https://kse.ua/ua/kse-research/otsinka-vtrat-ta-zbitkiv-agrosektoru-vid-viyni-ta-potreb-u-vidnovlenni/> (дата звернення: 20.04.2026).

4. Огляд ринку України від експертів Spike Brokers. URL: <https://graintrade.com.ua/novosti/oglyad-rinku-ukraini-vid-ekspertiv-spike-brokers.html> (дата звернення: 20.04.2026).

5. Державна служба статистики України. Набори даних. URL: <https://data.gov.ua/organization/derzhavna-sluzhba-statystyky-ukrayiny> (дата звернення: 20.04.2026).

**Сімінко К. В.**

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня,

**Дорошенко О. О.**

канд. екон. наук, доцент кафедри фінансів,

економічних досліджень і туризму

*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.7>

## **СТРАХУВАННЯ В АГРАРНОМУ БІЗНЕСІ ТА ТЕНДЕНЦІЙ ЙОГО РОЗВИТКУ**

Страховання в аграрному бізнесі набуває все більшої актуальності в умовах воєнного стану, однак його розвиток в Україні залишається обмеженим через брак належної державної підтримки та відсутність чітких механізмів оцінки втрат урожаю, необхідних для виплат страхових відшкодувань.

Як ключовий інструмент захисту від фінансових втрат, спричинених стихійними лихами, хворобами рослин чи тварин, аграрне страхування охоплює як врожай, так і сільгосптехніку та майно. У випадках несприятливих подій, які призводять до значних збитків або навіть фінансової неспроможності суб'єктів господарювання, виникає потреба у створенні фінансових гарантій. Вони мають забезпечувати компенсацію втрат у випадках аварій, пожеж, стихійних лих чи несприятливих погодних явищ, таких як посуха, град чи заморозки [1, с. 131].

Водночас аграрне майнове страхування стикається з низкою проблем. Серед основних недоліків – недостатня кількість фінансових ресурсів для компенсації витрат частини застрахованих сум аграріям; відсутність ефективних методичних підходів до оцінки рівня страхового покриття на етапі укладання договорів; висока вартість страхових послуг, що робить їх недоступними для багатьох фермерських господарств, особливо в умовах добровільного страхування [2, с. 22].

Попри ці виклики, страхові компанії продовжують адаптуватися до змін, оновлюючи свої стратегії та продукти відповідно до сучасних викликів. Зокрема, вони приділяють більше уваги цифровим каналам взаємодії з клієнтами, забезпечуючи доступність своїх послуг навіть у складних умовах.

Серед ключових тенденцій розвитку страхування в аграрному бізнесі варто виокремити три основні напрямки: цифровізація та інновації, посилення регуляторної бази та розширення екосистемного підходу. Розглянемо кожен з них.

Цифровізація та інновації. Одним із головних трендів українського страхового ринку стало активне впровадження цифрових рішень. Зростання попиту на дистанційні послуги через пандемію COVID-19 та воєнні дії стимулювало компанії створювати інноваційні продукти, наприклад мобільні додатки, онлайн-консультації та цифрові поліси. Використання штучного інтелекту, аналізу великих даних і автоматизованих систем дозволяє значно підвищити якість обслуговування клієнтів та оптимізувати витрати.

Посилення регуляторної бази. Ще одним важливим трендом є посилення регулювання ринку. Національний банк України активно працює на удосконаленням нормативної бази для страхових компаній, вводячи нові стандарти платоспроможності та вимоги до капіталу. Це сприяє підвищенню прозорості сектору, покращенню його репутації та залученню нової аудиторії.

Розширення екосистемного підходу. Все більш популярною стає стратегія екосистемності, коли страхові компанії співпрацюють із банками, медичними установами чи технічними сервісами для створення комплексних пропозицій. Це не лише покращує досвід клієнтів, але й додає нову цінність продуктам через поєднання страхових послуг із іншими фінансовими чи сервісними рішеннями [3, с. 13-14].

Підсумовуючи вище сказане, ми розуміємо, що страхування в аграрному бізнесі стає більш важливим й попри значні труднощі, що пов'язані з військовими діями, вартість страхування є надто високою, і в умовах добровільного майнового страхування не всі господарюючі суб'єкти можуть дозволити собі застрахувати власне майно, це страхування повинно покращувати саме за цифрові інновації, тобто дистанційні послуги, посилення регуляторної бази, що сприяє покращенню нормативно-правової бази, яке сприятиме підвищенню прозорості та надійності ринку й розширення екосистемного підходу, що буде сприяти покращенню клієнтського досвіду та створити додаткову цінність для споживачів.

### **Список використаних джерел**

1. Непочатенко О. А., Колотуха С. М., Трушевський О. О., Сутність страхування та методичних підходів його реалізації за сучасних умов. *Економічні науки*. №1 (93). 2025. С. 129-136. DOI: 10.25313/2520-2294-2025-1-10641.
2. Бечко П. К., Лиса Н. В., Пономаренко О. В., Трушевський О. О., Аграрне страхування в контексті сталого розвитку сільського господарства в Україні. *Економічні науки*. Вип. 105. 2024. С. 17-26. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-105-2-17-26.
3. Непочатенко О. О., Прокопчук О. Т., Мальований М. І., Розвиток страхового ринку України в контексті сучасних викликів. *Економічні науки*. Вип. 105. 2024. С. 7-16 DOI: 10.32782/2415-8240-2024-105-2-7-16

**Яснолоб І.О.**

к.е.н., доцент, доцент кафедри підприємництва і права

e-mail: [ilona.yasnob@pdau.edu.ua](mailto:ilona.yasnob@pdau.edu.ua)

*Полтавський державний аграрний університет,*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.16>

## **НІТРАТНА ДИРЕКТИВА ЄС: СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ**

Імплементція Нітратної директиви є важливим кроком для України на шляху до сталого розвитку аграрного сектору та інтеграції в європейське правове поле. Цей нормативний акт спрямований на запобігання забрудненню водних ресурсів нітратами з сільськогосподарських джерел, що має безпосередній вплив на екологічну безпеку та здоров'я населення.

В Україні процес адаптації до вимог директиви розпочався з ухвалення методики визначення зон, вразливих до накопичення нітратів, та правил щодо забезпечення родючості ґрунтів і застосування агрохімікатів. Проте, визначення всієї території країни як вразливої зони викликає дискусії серед аграріїв та екологів. З одного боку, це дозволяє встановити єдині стандарти для всіх регіонів, з іншого – може створити додаткове навантаження на фермерів, особливо в умовах воєнного стану [1].

Нітратна директива ЄС впливає на розвиток інвестиційних проєктів в аграрному секторі України, адже її імплементція вимагає від аграріїв впровадження нових екологічних стандартів у виробництві. З одного боку, це створює виклики, пов'язані з додатковими витратами на модернізацію виробничих потужностей, запровадження ефективних систем зберігання та утилізації органічних добрив, впровадження моніторингу вмісту нітратів у ґрунтах та воді. Але з іншого боку, такі зміни стимулюють розвиток технологічно обґрунтованих інвестиційних проєктів, спрямованих на сталий розвиток сільського господарства. Інвестори дедалі більше зацікавлені у проєктах, що відповідають вимогам екологічної безпеки та стандартам ЄС, оскільки ці фактори відкривають можливості для експорту продукції до європейських ринків. Крім того, запровадження вимог директиви формує чіткі «правила гри», що зменшує ризики для інвесторів і забезпечує прозорість ринку. Таким чином, Нітратна директива і вимагає значних змін у веденні агробізнесу, проте водночас створює підґрунтя для появи нових інвестицій, розвитку інноваційних рішень і посилення конкурентоспроможності українського аграрного сектору на глобальному рівні [2].

Імплементція Нітратної директиви ЄС має важливе значення для зміцнення продовольчої безпеки в Україні, оскільки вона спрямована на зменшення рівня забруднення ґрунтів та водних ресурсів нітратами – однією з основних загроз якості харчових продуктів. Дотримання екологічних норм при використанні органічних та мінеральних добрив дозволяє виробляти більш

безпечну, екологічно чисту продукцію, що напряду впливає на здоров'я населення та зменшує ризики харчових отруєнь. Крім того, збереження родючості ґрунтів завдяки контролю за виробництва в довгостроковій перспективі. У свою чергу, це гарантує постійний доступ до якісних продуктів харчування, що є одним із ключових елементів продовольчої безпеки. Директива також стимулює впровадження систем управління добривами, сівоzmіни та технологій точного землеробства, що знижує залежність аграрного виробництва від зовнішніх ресурсів і підвищує його ефективність.

Отже, впровадження норм Нітратної директиви не лише відповідає екологічним вимогам, але й слугує важливим чинником підвищення якості життя населення шляхом забезпечення безпечного та стабільного продовольчого середовища.

### **Список використаних джерел:**

1. Белкіна М.А. Нітратна Директива: крок до сталого розвитку аграрного сектору України. *Агробізнес сьогодні*. 2025. URL: <https://agro-business.com.ua/zberezhennia-hruntu/item/32237-nitratna-dyrektyva-krok-do-staloho-rozvytku-ahrarnoho-sektoru-ukrainy.html>

2. Орлова Наталія, Сіденко Юлія. Виклики сталого розвитку аграрного сектору України: стратегічні пріоритети уряду. *Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення*. 2024. Вип. 8. С. 91-97.

## **ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА СУБ'ЄКТІВ АГРОБІЗНЕСУ: ОБЛІКОВІ І ФІНАНСОВІ АСПЕКТИ**

**Безкровний О. В.**

к.е.н., доцент., професор кафедри фінансів, економічних досліджень і туризму,  
e-mail: oleksandr.bezkrovnyi@pdau.edu.ua

**Дорошенко О. О.**

к.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів, економічних досліджень і туризму,  
olga.doroshenko@pdau.edu.ua

**Аранчій Д. С.**

к.е.н., доцент кафедри фінансів, економічних досліджень і туризму,  
dmytro.aranchii@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.47>

### **МІНІМАЛЬНЕ ПОДАТКОВЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Запровадження мінімального податкового зобов'язання (МПЗ) знаменує собою перехід до нової парадигми оподаткування аграрного сектору. Воно не є новим податком у класичному розумінні, а виступає специфічним інструментом податкового контролю за ефективністю використання земельних ресурсів.

Науковці підкреслюють, що фіскальна функція МПЗ тісно переплетена з регуляторною, оскільки механізм спрямований на ліквідацію тіньового обробітку земель та встановлення справедливого рівня податкового навантаження.

Сидоров Г. Ю. звертає увагу на те, що правове регулювання МПЗ в умовах воєнного стану зазнало суттєвих трансформацій [6]. Зокрема, норми Закону № 2120-ІХ [4] передбачають тимчасове звільнення від нарахування МПЗ за землі, що розташовані на територіях активних бойових дій або тимчасово окупованих РФ, що підтверджується Переліком, затвердженим постановою КМУ № 1364 [2].

Дослідження М. О. Слатвінської та Ю. С. Грачук свідчать про наявність серйозних ризиків для фінансової стійкості агропідприємств. Вчені акцентують увагу на тому, що МПЗ фактично ігнорує принцип платоспроможності, оскільки обов'язок доплати виникає навіть за умови відсутності реального чистого прибутку, що в умовах порушеної логістики та низьких експортних цін може призвести до вимивання обігових коштів виробників [7].

З позиції адміністрування, О. В. Гуцаленко та О. В. Кузуб виділяють критичну проблему низької якості інформаційної бази. Неузгодженість даних між Державним земельним кадастром та Реєстром речових прав на нерухоме майно призводить до некоректного формування податкових повідомлень-рішень для фізичних осіб. Це породжує ризики подвійного оподаткування, коли і

Аграрний бізнес: технології вирощування, зберігання, переробки зернових і олійних культур»:

власник, і фактичний орендар можуть отримати зобов'язання за одну й ту саму ділянку [1].

Для глибшого розуміння фіскального впливу МПЗ доцільно розглянути порівняльну характеристику податкового навантаження суб'єктів господарювання до та після впровадження норм Закону № 1914-ІХ [5]. Як свідчать розрахунки, проведені на основі методики найбільшого тиску зазнають суб'єкти з низьким рівнем офіційної зайнятості та мінімальною орендною платою».

*Таблиця 1.*

**Порівняння структури податкового навантаження на 100 га ріллі  
(умовний приклад)\***

| Показник  | Сценарій А<br>висока зарплата,<br>оренда | Сценарій Б<br>малоефективний<br>обробіток |
|---|--|---|
| Нормативна грошова оцінка (НГО) 100 га ріллі (середня по Україні) | 2800000 грн                              | 2800000 грн                               |
| Сума МПЗ (5 % від НГО)  | 140000 грн                               | 140000 грн                                |
| Сплачені податки (ЄП 4 гр, ПДФО, ВЗ, земельний податок)           | 165000 грн                               | 45000 грн                                 |
| Необхідність доплати різниці до бюджету                           | 0 грн (перевищує МПЗ)                    | 95000 грн (доплата до МПЗ)                |
| Вплив на собівартість продукції                                   | Відсутній                                | Зростання витрат на 950 грн/га            |

*\*розраховано побудовано авторами на основі аналізу ст. 38-1 та ст. 141.9 ПКУ [3].*

За спільною думкою дослідників теорії і практики податкових відносин в аграрному секторі національної економіки запровадження МПЗ виступає каталізатором структурних змін на ринку землі ефекту детінізації. Так господарства, що раніше працювали без оформлення трудових відносин або договорів оренди, змушені легалізувати діяльність, оскільки сплата ПДФО та військового збору з офіційних виплат тепер зараховується у рахунок виконання МПЗ. З іншого боку такі реформи сприяють консолідації земель, через те, що економічний тиск змушує дрібних власників (одноосібників) долучатися до офіційних орендних відносин або відчужувати землю на користь більш ефективних суб'єктів, здатних забезпечити високу рентабельність виробництва.

Говорячи про перспективи оптимізації фіскальної політики в галузі сільського господарства, в частині мінімізації негативного впливу МПЗ та підвищення прозорості оподаткування, вважаємо за доцільне розвивати наступні аспекти даних податкових змін:

- удосконалення процедур верифікації стану земель, що перебувають у зоні потенційних бойових дій або є забрудненими мінами, для автоматичного звільнення від МПЗ;

- запровадження диференційованої ставки МПЗ залежно від спеціалізації сільськогосподарських товаровиробників;

- завершення цифровізації земельних відносин для автоматичного розрахунку МПЗ через електронний кабінет платника, що усуне конфліктні ситуації між фіскальними органами та громадянами.

В цілому, МПЗ є інструментом забезпечення справедливості в оподаткуванні агросектору, проте його ефективність прямо залежить від якості адміністрування. Необхідно дотримуватися балансу між фіскальними інтересами держави та фінансовими можливостями виробників, особливо у депресивних регіонах.

### **Список використаних джерел:**

1. Гуцаленко О. В., Кузуб О. В. Проблеми адміністрування мінімального податкового зобов'язання для фізичних осіб – власників земельних ділянок. *Економічний форум*. 2023. № 3. С. 158–164.

2. Деякі питання формування переліку територій, на яких ведуться (велися) бойові дії або тимчасово окупованих Російською Федерацією : постанова Кабінету Міністрів України від 06.03.2022 р. № 1364. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 26.04.2026).

3. Податковий кодекс України : Закон України від 02 груд. 2010 р. № 2755-VI. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 03.05.2026).

4. Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо особливостей оподаткування на період дії воєнного стану : Закон України від 15.03.2022 р. № 2120-IX. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 28.04.2026).

5. Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень : Закон України від 30 листоп. 2021 р. № 1914-IX. URL: rada.gov.ua (дата звернення: 30.04.2026).

6. Сидоров Г. Ю. Правове регулювання мінімального податкового зобов'язання в умовах воєнного стану. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. № 2. С. 312–315.

7. Слатвінська М. О., Грачук Ю. С. Мінімальне податкове зобов'язання: перші результати впровадження. *Економіка та суспільство*. 2023. № 51.

**Зоря О.П.,**

д.е.н., професор, завідувач кафедри фінансів, банківської справи та страхування  
e-mail: oleksii.zoria@pdau.edu.ua

**Зоря С.П.,**

к.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування  
e-mail: svitlana.zoria@pdau.edu.ua

**Мауер Д.Р.,**

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії, спеціальності 051 Економіка  
e-mail: diana.mauer@pdau.edu.ua

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.44>

## **ІНКЛЮЗИВНІ ПІДХОДИ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ СПІЛЬНОЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ВИЗНАЧЕНОЇ ЄС**

Розвиток органічного виробництва продукції набуває більшої актуальності у світовому контексті, зокрема в умовах глобальних викликів, пов'язаних з нестабільними геополітичними ситуаціями, зміною клімату, деградацією ґрунтів, втратою біорізноманіття та кризами продовольчої безпеки. Органічне сільське господарство в наведених вище умовах розглядається не лише як система агровиробництва, що виключає використання хімічно синтезованих речовин, а як комплексний підхід до забезпечення екологічної стійкості, соціальної інклюзивності та економічної життєздатності сільських територій. З огляду на це, в умовах реалізації Спільної аграрної політики (САР) Європейського Союзу, яка зосереджується на «Green Deal», підтримці малих фермерів, інноваціях та сталому розвитку, для України, як країни яка перебуває в процесі євроінтеграції, органічне виробництво стає пріоритетним напрямом розвитку [1].

Органічне виробництво сільськогосподарської продукції відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки. Попри менші обсяги врожайності в порівнянні з традиційним землеробством, органіка гарантує довгострокову здатність екосистем забезпечувати населення якісними, безпечними продуктами харчування, при цьому сприяючи збереженню родючості ґрунтів, скороченню рівня забруднення навколишнього середовища, поліпшенню стану водних ресурсів і біорізноманіття [2]. Таким чином, органічне господарство не лише альтернатива традиційному агровиробництву, а стратегічний елемент політики сталого розвитку, що має потенціал до зміцнення національної продовольчої безпеки в умовах кліматичної невизначеності та геополітичної нестабільності.

Стан органічного сектору в Україні має як позитивні, так і проблемні аспекти. Станом на 2024 рік площі земель сільськогосподарського призначення, сертифікованих як органічні, становили близько 400 тис. га, що демонструє зростаючий інтерес аграріїв до даної моделі виробництва. Україна є одним з найбільших експортерів органічної продукції до ЄС, насамперед зернових,

олійних культур, дикоросів. Сектор охоплює понад 500 сертифікованих операторів, включаючи фермерські господарства, переробні підприємства, трейдерів та органи сертифікації. Разом з тим, частка органічної продукції на внутрішньому ринку залишається невисокою, що свідчить про обмежений рівень споживчої культури та недостатню підтримку з боку держави [3].

У контексті виходу на міжнародні ринки українські експортери органічної продукції стикаються з низкою викликів. По-перше, це нестабільність нормативно-правового середовища, що ускладнює процес гармонізації з вимогами ЄС. По-друге, проблема визнання українських органів сертифікації на міжнародному рівні, що обмежує конкурентоспроможність вітчизняних виробників. По-третє, війна та пов'язані з нею логістичні труднощі, зростання витрат на транспортування, зменшення обсягів виробництва на тимчасово окупованих територіях та загальний інвестиційний ризик [5]. Крім того, недостатній рівень державної підтримки, зокрема у вигляді субсидій, інформаційно-консультаційної допомоги, спрямованої на малих виробників, ускладнює інтеграцію українських органічних господарств у глобальні ланцюги доданої вартості. При цьому основними факторами, що впливають на вихід експортерів органічної продукції на нові ринки, є збільшення власного виробництва сировини та впровадження власної переробки. Також важливими є виведення на ринок нового виду продукції, кооперація з іншими виробниками і розширення сертифікованих виробничих площ [4].

В умовах євроінтеграції та наближення до стандартів Спільної аграрної політики ЄС надзвичайно важливим є впровадження інклюзивних підходів до розвитку органічного сектору. Насамперед, вони передбачають забезпечення рівного доступу до ринку для малих фермерів, розвиток освітніх програм з органічного землеробства, посилення ролі об'єднань виробників, удосконалення механізмів державного фінансування та створення сприятливого правового поля. Особливу увагу слід приділити стимулюванню внутрішнього попиту на органічну продукцію, розвитку місцевих ринків збуту, підтримці соціальних ініціатив, які поєднують екологічну, економічну та соціальну цінність.

Таким чином, розвиток органічного виробництва в Україні потребує системного, інклюзивного підходу, орієнтованого на довгострокову стійкість агросистем, активне залучення всіх учасників ринку та інтеграцію у європейське політико-економічне середовище.

### **Список використаних джерел:**

1. Bio Eco Actual International Yearbook 2023 – Trends 2024. URL: [https://www.bioecoactual.com/wp-content/uploads/2024/01/BioEcoActual\\_Yearbook\\_2023-2024.pdf](https://www.bioecoactual.com/wp-content/uploads/2024/01/BioEcoActual_Yearbook_2023-2024.pdf)
2. Зоря О.П., Мауер Д.Р., Авраменко Д.І. Природоорієнтовані рішення для інвестиційно-інноваційного розвитку аграрного виробництва. Цифрова економіка та економічна безпека. 2022. Випуск 2(02). С. 104-109. URL: <http://dees.iei.od.ua/index.php/journal/article/view/76>

3. Мауер Д. Стан та перспективи розвитку інвестування на ринку органічного продовольства. Цифрова економіка та економічна безпека. Випуск 9 (09). 2023. С. 146-151. URL <https://doi.org/10.32782/dees.9-23>

4. Дослідження поточного стану, планів і потреб українських експортерів органічних продуктів ГС «Органічна ініціатива». Київ, 2025 р. URL: <https://drive.google.com/file/d/1MSlKcFQfw4BWff6iXefryT5-wIgp45Ps/view>

5. Томілін О., Зоря О., Безкровний О., Дорошенко О., Аранчій Д., Георгіаді Н. Фінансово-економічне регулювання органічного агровиробництва. Financial and credit activity: problems of theory and practice . Volume 5 (58), 2024. С. 225-243.

**Ковальська Т.А.**

здобувачка вищої освіти ОС «Бакалавр»

спеціальності 051 «Економіка»

*e-mail: tetiana.kovalska@st.pdau.edu.ua*

**Поночовна О.В.**

асистент кафедри економіки та публічного управління

*e-mail: olena.ponochovna@pdau.edu.ua*

*Полтавський державний аграрний університет*

*м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.44>

## **УПРАВЛІНСЬКИЙ ОБЛІК ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СУБ'ЄКТІВ АГРОБІЗНЕСУ**

В умовах загострення конкурентної боротьби, воєнного стану та нестабільності зовнішнього середовища питання забезпечення економічної безпеки суб'єктів агробізнесу набуває особливої актуальності. Управлінський облік, будучи підсистемою загальної системи бухгалтерського обліку підприємства, відіграє ключову роль у формуванні інформаційної бази для прийняття управлінських рішень, спрямованих на збереження та зміцнення економічного потенціалу аграрних підприємств.

Економічна безпека підприємства – це стан його захищеності від зовнішніх і внутрішніх загроз, що забезпечує стабільний розвиток та досягнення стратегічних цілей. Бірченко Н. О., Руденко С. В. та Ряснянська А. М. доводять, що обліково-аналітичне забезпечення є системоутворювальним елементом фінансової безпеки аграрних підприємств, оскільки саме якісна облікова інформація уможливорює ідентифікацію загроз та оцінку рівня захищеності [1].

Управлінський облік у широкому сенсі охоплює планування, бюджетування, нормування витрат, внутрішню звітність та контроль. Скрипник С., Костенко Ю. та Курей О. наголошують, що в умовах кризових явищ управлінський облік є потужним інструментом впливу на діяльність підприємства: тенденції, виявлені в процесі обробки облікових даних, забезпечують завчасну реакцію на загрозові процеси і сприяють зниженню ризику фінансової дестабілізації суб'єкта господарювання [2]. Для суб'єктів агробізнесу це особливо актуально зважаючи на сезонність виробництва, залежність від природних факторів і тривалий виробничий цикл.

Центральним завданням управлінського обліку в системі економічної безпеки є формування достовірної та своєчасної інформації про витрати, доходи і фінансові результати в розрізі окремих видів діяльності, центрів відповідальності та продуктів. Це уможливорює виявлення зон ризику та розробку заходів щодо їх нейтралізації ще на етапі оперативного управління, не чекаючи підготовки річної фінансової звітності.

Важливою складовою управлінського обліку в аграрному секторі є організація обліку витрат. Овчарова Н., Кравченко О. та Бобошко Р. обґрунтовують необхідність ведення технологічних карт у розрізі полів і

культур, що дозволяє формувати детальну інформацію про витрати сільськогосподарського виробництва та забезпечує ефективне управління ними [3]. Застосування таких інструментів у контексті економічної безпеки дає змогу оперативно виявляти відхилення від нормативних показників – одного з ключових сигналів погіршення операційної ефективності підприємства.

Не менш значущою є система бюджетування як елемент управлінського обліку. Операційні, фінансові та інвестиційні бюджети формують «фінансову карту» підприємства і дозволяють виявити потенційні загрози ліквідності та платоспроможності завчасно. В умовах воєнної економіки, коли агропідприємства стикаються з руйнуванням активів, перебоями в логістиці та нестачею трудових ресурсів, сценарне бюджетування стало невід'ємним інструментом антикризового управління.

Дослідження Vasylishyn S., Ulyanchenko O., Vochulia T. та ін. підтверджують, що покращення аналітичного компонента обліково-аналітичного забезпечення є надійним підґрунтям для ефективного управління економічною безпекою аграрних підприємств [4]. Авторами розроблено інтегральний підхід до оцінки рівня економічної безпеки на основі показників її окремих складових, де дані управлінського обліку виступають первинним інформаційним ресурсом.

Управлінський облік є органічною складовою системи економічної безпеки суб'єктів агробізнесу. Він забезпечує інформаційну підтримку управлінських рішень на всіх рівнях – від оперативного до стратегічного – і сприяє ранньому виявленню загроз фінансовій, операційній та ресурсній безпеці підприємства. Перспективними напрямками подальших досліджень є розробка галузевих моделей управлінського обліку в контексті забезпечення економічної безпеки аграрних підприємств з урахуванням воєнних і повоєнних реалій.

### **Список використаних джерел**

1. Бірченко Н. О., Руденко С. В., Ряснянська А. М. Обліково-аналітичне забезпечення фінансової безпеки аграрних підприємств. Таврійський науковий вісник. серія: економіка. 2022. № 13. С. 191–197. URL: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2022.13.23>
2. Скрипник С., Костенко Ю., Курей О. Управлінський облік на підприємствах України в умовах кризових явищ. Економіка та суспільство. 2023. № 49. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-32>
3. Овчарова Н., Кравченко О., Бобошко Р. Формування обліково-аналітичного забезпечення управління витратами сільськогосподарських підприємств. Економіка та суспільство. 2021. № 30. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-30-45>
4. Improvement of analytical support of economic security management of the agricultural enterprises / S. Vasylishyn et al. Agricultural and resource economics: international scientific e-journal. 2021. Vol. 7, no. 3. P. 123–141. URL: <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.03.08>

**Ковтун Л. А.**

здобувачка вищої освіти  
другого (магістерського) рівня

**Дорошенко А. П.**

канд. екон. наук, доцент, професор кафедри фінансів,  
економічних досліджень і туризму

*Полтавський державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна*

DOI: <https://doi.org/10.31210/ab2026.38>

## **ФІНАНСОВА СТІЙКІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ З ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВИХ ТА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ( НА ПРИКЛАДІ ТОВ «КОНОНІВСЬКИЙ ЕЛЕВАТОР»)**

Фінансова стійкість підприємств є одним із важливих чинників забезпечення їх конкурентоспроможності, ефективного функціонування та довгострокового розвитку. Особливої актуальності ця проблема набуває для підприємств агропромислового комплексу, діяльність яких залежить від сезонності виробництва, коливань світових цін, логістичних ризиків та змін зовнішнього економічного середовища. В умовах воєнного стану, нестабільності, фінансових ринків і зростання витрат на виробництво питання забезпечення належного рівня фінансової стійкості підприємств набуває вагомого значення.

Науковці трактують фінансову стійкість, як здатність підприємства забезпечувати стабільний фінансовий стан, своєчасно виконувати зобов'язання та підтримувати рівновагу між власними і залученими джерелами фінансування [1]. Для підприємств зернопереробної галузі фінансова стійкість має особливе значення, оскільки ця сфера характеризується високою капіталомісткістю, потребою в значних обсягах оборотного капіталу та залежністю від експортної діяльності. У зв'язку з цим виникає необхідність проведення комплексного аналізу фінансової стійкості підприємств, яку ми проведемо на основі ТОВ «Кононівський елеватор».

Аналізуючи показники наведені в табл. 1, можемо зробити наступні висновки. ТОВ «Кононівський елеватор» фінансово самостійний більше ніж на 50 % у 2024 р. Підприємство може забезпечувати себе фінансовими ресурсами більше ніж на половину, є фінансово незалежним від зовнішніх джерел фінансування, що дає позитивну характеристику. Коефіцієнт автономії зріс на 13 % у 2024 р. порівняно з 2022 р., що є позитивною тенденцією. Щодо коефіцієнта фінансової стабільності, то він змінився на 60 % у порівнянні звітного та базисного періоду, що свідчить про перевагу власного капіталу над позиковим і є ознакою високої фінансової стійкості та стабільності підприємства. Цю ж тенденцію демонструє коефіцієнт співвідношення залученого і власного капіталу, який зменшився з 1,190 до 0,701. Вищезазначені показники дають можливість позитивно характеризувати фінансовий стан підприємства.

**Оцінювання фінансової стійкості ТОВ «Кононівський елеватор»  
протягом 2022-2024 рр.**

| Показник   | 2022  | 2023  | 2024  | Відхилення (+,-) |
|--|-------|-------|-------|------------------|
| Коефіцієнт автономії                                     | 0,457 | 0,480 | 0,588 | 0,131            |
| Коефіцієнт фінансової залежності                         | 2,190 | 2,085 | 1,701 | -0,489           |
| Коефіцієнт маневреності капіталу                         | 0,122 | 0,106 | 0,063 | -0,060           |
| Коефіцієнт маневреності власних оборотних коштів         | 0,968 | 0,012 | 0,087 | -0,881           |
| Коефіцієнт фінансової стабільності                       | 0,840 | 0,922 | 1,426 | 0,586            |
| Коефіцієнт співвідношення залученого і власного капіталу | 1,190 | 1,084 | 0,701 | -0,489           |
| Коефіцієнт концентрації позикового капіталу              | 0,543 | 0,520 | 0,412 | -0,131           |

Однак на противагу позитивним тенденціям є коефіцієнт маневреності капіталу, який протягом трьох років знижувався: з 0,122 до 0,063, що свідчить про недостатнє фінансування оборотних активів за рахунок власного капіталу. Значна частина власних ресурсів була вкладена в необоротні активи, що може зменшувати фінансову гнучкість підприємства та здатність оперативно реагувати на зміни ринкової ситуації.

Отже, результати аналізу свідчать про загальне покращення фінансової стійкості ТОВ «Кононівський елеватор» у 2024 році порівняно з 2022 роком. Підприємство стало більш фінансово незалежним, зменшило рівень боргового навантаження та покращило структуру капіталу. Однак підприємству слід звернути увагу на підвищення маневреності власного капіталу та збільшенню обсягу власних оборотних коштів для забезпечення більшої ліквідності та фінансової гнучкості.

**Список використаних джерел**

1. Іванов М. С. Фінансова стійкість підприємств: сутність поняття та методика оцінки. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2025. № 3 (79). С. 166-173. URL: <https://surl1.cc/mnxgiq> (дата звернення: 06.05.2026).

2. Фінансова звітність ТОВ «КОНОНІВСЬКИЙ ЕЛЕВАТОР». URL: <https://www.kernel.ua/ua/zvity-pidpriyemstv/?company=1016958&doc=7> (дата звернення: 06.05.2026).