

Optimization of processes in hybrid maize cultivation technology: a managerial perspective

M. Shevnikov | D. Vlasenko✉

Article info

Correspondence Author

D. Vlasenko

E-mail:

dmytro.vlasenko@pdaa.edu.uaPoltava State Agrarian
University,
Skovoroda St., 1/3,
Poltava, 36000, Ukraine

Citation: Shevnikov, M., & Vlasenko, D. (2025). Optimization of processes in hybrid maize cultivation technology: a managerial perspective. *Scientific Progress & Innovations*, 28 (2), 44–50. doi: 10.31210/spi2025.28.02.07

The purpose of this review is to analyze the possibilities for optimizing production processes in the cultivation technology of hybrid maize from a managerial perspective, considering the current challenges in agricultural production and aiming to enhance overall efficiency. The review focuses on management approaches that improve agricultural productivity by streamlining key stages of the production cycle – from sowing to harvesting. Special attention is given to decision-making processes, digital technologies, and adaptive planning as tools for increasing the efficiency of hybrid maize production. An analysis of market trends in 2023–2024 reveals that despite a decline in profitability to 11 %, maize remains a strategic crop in crop rotation. This is due to stable yields, partial recovery of export potential, and a favorable price dynamic. The review identifies that managerial efforts are primarily concentrated on technologically and economically sensitive stages – sowing, fertilization, crop protection, and harvesting. Rationalization at these stages allows for yield increases from 5.0–6.0 to 7.0–7.5 t/ha, and profitability growth to 18–22 %. The efficiency of agricultural enterprises increasingly depends on the quality of managerial decisions. Priority areas include optimization of sowing and harvesting schedules, cost control, and modernization of technical support. Based on the analysis of scientific literature and analytical materials, several practical directions for improving management have been identified: the implementation of automated accounting systems, the use of digital monitoring tools (GPS, drones, agro-scouts), and adaptive planning that considers not only agrotechnological factors but also climate variability and market conditions. The generalizations provided in this review can support the development of managerial decisions aimed at enhancing the economic resilience, profitability, and competitiveness of agricultural enterprises. The systematization of approaches to the rationalization of production processes demonstrates that technological renewal, combined with digital tools, enables the transformation of even low-profit production models into profitable ones.

Keywords: hybrid maize, technology rationalization, agroprocess management, Forest-Steppe of Ukraine, economic efficiency, profitability, agromanagement.

Рационалізація процесів у технології вирощування гібридів кукурудзи: управлінський аспект

М. Я. Шевніков | Д. В. Власенко

Полтавський державний
аграрний університет,
м. Полтава, Україна

Метою проведеного огляду є здійснення аналізу щодо можливостей оптимізації виробничих процесів у технології вирощування гібридів кукурудзи з управлінської точки зору, з урахуванням сучасних викликів аграрного виробництва та з метою підвищення ефективності агровиробництва. У межах огляду акцент зроблено на управлінських підходах до підвищення продуктивності аграрного сектору шляхом вдосконалення ключових етапів виробничого циклу – від сівби до збирання врожаю. Особливу увагу приділено ролі прийняття рішень, цифрових технологій та адаптивного планування як інструментів підвищення ефективності виробництва гібридної кукурудзи. Аналіз ринкових тенденцій 2023–2024 років засвідчив, що, попри зниження рентабельності до 11 %, кукурудза зберігає статус стратегічної культури в сівозміні. Це пояснюється стабільною урожайністю, частковим відновленням експортного потенціалу та позитивною динамікою цін. У процесі огляду встановлено, що управлінське навантаження сконцентровано на технологічно та економічно чутливих етапах – сівбі, удобренні, захисті рослин і збиранні врожаю. Саме ці процеси є ключовими для раціоналізації, оскільки оптимізація їх параметрів дозволяє підвищити урожайність з 50–60 до 70–75 ц/га, а рівень рентабельності – до 18–22 %. Ефективність функціонування аграрного підприємства все більше залежить від якості управлінських рішень. Зокрема, актуальним є впровадження практик оптимізації строків сівби і збирання, контролю виробничих витрат, а також модернізації технічного забезпечення. Огляд літературних джерел та аналітичних матеріалів дозволив виокремити низку практичних напрямів вдосконалення агроуправління: застосування автоматизованих систем обліку, використання цифрових моніторингових інструментів (GPS, дронів, агроскаутів), а також адаптивне планування, яке враховує не лише агротехнологічні чинники, але й мінливість кліматичних умов та ринкової кон'юнктури. Отримані узагальнення можуть бути використані для розробки управлінських рішень, спрямованих на підвищення економічної стійкості, рентабельності та конкурентоспроможності агропідприємств. Здійснене структурування підходів до раціоналізації виробничих процесів демонструє, що технологічне оновлення, у поєднанні з цифровими рішеннями, відкриває можливості трансформації навіть низкорентабельних моделей виробництва у прибуткові.

Ключові слова: гібридна кукурудза, раціоналізація технологій, управління агропроцесами, Лісостеп України, економічна ефективність, рентабельність, агроменеджмент.

Бібліографічний опис для цитування: Шевніков М. Я., Власенко Д. В. Рационалізація процесів у технології вирощування гібридів кукурудзи: управлінський аспект. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (2). С. 44–50.

Рациональне управління аграрними технологічними процесами є ключовою умовою підвищення продуктивності та ефективності агробізнесу. В умовах динамічного розвитку сільського господарства, зростання вартості ресурсів та кліматичних змін, особливого значення набуває впровадження ефективних управлінських рішень у виробництві технічних культур, зокрема кукурудзи. Гібриди кукурудзи демонструють високий потенціал урожайності, проте лише за умов дотримання оптимальних елементів технології вирощування та раціонального використання ресурсів. Це зумовлює необхідність дослідження організаційних і управлінських підходів до побудови ефективного продукційного процесу.

Вирощування гібридів кукурудзи є важливим об'єктом наукового аналізу в контексті продовольчої безпеки, ефективності агровиробництва та кліматичних змін. Сучасні дослідження зосереджені на оптимізації технологічних процесів, впровадженні ресурсозберігаючих технологій і обґрунтуванні управлінських рішень на рівні господарства. Актуальність теми зумовлена необхідністю скорочення витрат і стабілізації доходів в умовах економічної нестабільності. Аналіз наукових джерел дає змогу окреслити підходи до раціоналізації вирощування кукурудзи та формування ефективної моделі агроменеджменту.

Aliyu K. T., Shehu B. M., Adam A. M. [1] досліджували ефективність цифрових інструментів у впровадженні системи живлення кукурудзи в умовах пандемії COVID-19 на півночі Нігерії. Узагальнено, що застосування мобільного додатку Nutrient Expert забезпечило підвищення урожайності на 48 % порівняно з традиційними практиками фермерів, що підтверджує доцільність впровадження цифрового управління живленням рослин.

Amiri S., Zakeri N., Yousefi T. [2] присвятили своє дослідження ефективності використання моделі APSIM для оптимізації виробництва гібриду кукурудзи SC 704 в умовах посушливого клімату південно-східного Ірану. Встановлено, що найвищу урожайність забезпечує пізній строк сівби в поєднанні з 15-разовим поливом, що дозволяє уникати температурного стресу у фазі цвітіння і значно підвищити продуктивність культури.

Ефективність інтенсивної адаптивної системи управління вирощуванням кукурудзи (ACMS), яка включала біостимулятори, мінеральне підживлення та фоліарні обробки досліджено у статті Arinaitwe U., Thomason W., Frame W. H., Reiter M. S., Langston D [3]. Узагальнено, що інтенсивні технології підвищували урожайність у 3 з 10 випадків, а ефективність залежала від зрошення та локальних умов, що підтверджує доцільність індивідуалізації агропрактик.

Adrienn Széles, László Huzsvai, Safwan Mohammed, Anikó Nyéki, Péter Zagyi, Éva Horváth, Károly Simon, Sana Arshad, András Tamás [4] дослідили ефективність використання технологій точного землеробства (SPAD і NDVI з БПЛА) для моніторингу урожайності кукурудзи в Угорщині за умов зрошення та без нього. Встановлено, що впровадження PrA-технологій у поєднанні з оптимальними нормами азотного

удобрення (120 кг/га) дозволяє підвищити урожайність на 37,2 % і приймати обґрунтовані агрономічні рішення.

Mahoney K. J., Klapwyk J. H., Stewart G. A., Jay W. S., Hooker D. C. оцінили вплив листових фунгіцидів класу QoI (азоксистробін і піраклостробін) на кукурудзу, пошкоджену градом. Установлено, що хоча фунгіциди зменшували ураженість сірою плямистістю листя, вони не сприяли істотному підвищенню урожайності, тому їх застосування не є виправданим виключно через градобій [5].

У дослідженні Гангура В. В. та Пелих М. А. [6] встановлено вплив строків сівби та густоти стояння рослин на продуктивність середньостиглих гібридів кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу. Авторами з'ясовано, що найвищу урожайність забезпечує гібрид P9127, а оптимальним періодом сівби є 20–30 квітня при нормі висіву 65 тис. насінин/га. Виявлено також, що найвища маса 1000 насінин формується при зниженій нормі висіву, а строки сівби мають диференційований вплив на продуктивність залежно від гібриду.

Каленська С. М., Свистунов Ю. В. і Антал Т. В. [7] досліджено ефективність застосування регулятора росту Вітазим у вирощуванні гібридів кукурудзи на чорноземах Лівобережного Лісостепу України за різного рівня мінерального живлення. Встановлено, що оптимальне внесення Вітазиму (1,0 л/га у 17-ту мікростадію BBCH) сприяє приросту урожайності на 10–13 %, зокрема у гібрида Александра, який забезпечив до 11,90 т/га. Обґрунтовано доцільність диференційованого підходу до технологій вирощування залежно від ресурсного забезпечення господарств.

Вожеговою Р. А., Дробітом О. С., Шебаніним В. С., Дробітьком А. В. [8] узагальнено особливості формування продуктивності гібридів кукурудзи інтенсивного типу в умовах зрошення Південного Степу України. Встановлено, що максимальну урожайність зерна забезпечує оптимізація строків сівби та густоти стояння рослин, а основним фактором впливу на продуктивність є гібридний склад. Побудовано кореляційно-регресійні моделі та здійснено економічну оцінку ефективності розроблених технологічних рішень.

Аналіз останніх наукових досліджень показав, що ефективність вирощування гібридів кукурудзи значною мірою залежить від правильного вибору агротехнічних прийомів, оптимізації строків сівби, норм висіву, застосування регуляторів росту та мікродобрив. Особливу увагу науковці приділяють адаптації технологій до кліматичних умов регіону, біологічних особливостей гібридів та забезпеченості вологозапасами ґрунту, що дає змогу мінімізувати ризики і підвищувати економічну ефективність виробництва кукурудзи.

Матеріал присвячено теоретичному узагальненню підходів до раціоналізації технологічних процесів вирощування гібридів кукурудзи шляхом вдосконалення управлінських рішень, орієнтованих на підвищення урожайності, прибутковості та стійкості виробництва в умовах сучасних економічних і кліматичних викликів. Практична цінність даного огляду

полягає в поєднанні економічної оцінки технологічних варіантів із прикладними рекомендаціями щодо оптимізації управління аграрними процесами на основі сучасних цифрових технологій і принципів адаптивного планування.

Для підготовки оглядового матеріалу використано комплекс методичних підходів, що забезпечили всебічне висвітлення аспектів ефективності раціоналізованих технологій вирощування гібридної кукурудзи. Методологічну основу роботи становлять елементи порівняльного та факторного аналізу, системного підходу, економічного моделювання, а також методи контент-аналізу наукових джерел і статистичних даних.

Огляд базується на узагальнених показниках агро-виробництва господарств Лісостепу України, зокрема щодо урожайності, витрат та рентабельності за класичною і раціоналізованою технологією у 2023–2024 роках. З метою інтерпретації управлінських аспектів застосовано підхід до аналізу технологічного циклу (етапи сівби, удобрення, захисту рослин, збирання врожаю) у поєднанні з елементами сценарного моделювання адаптивного планування. Окрему увагу приділено оцінюванню доцільності впровадження цифрових агроінструментів, зокрема GPS-моніторингу, дронів і технологій агроскаутингу, як інструментів підвищення точності управлінських рішень.

Кукурудза посідає одне з провідних місць у світовому та вітчизняному агровиробництві завдяки універсальності використання, високому потенціалу

врожайності та здатності адаптуватися до різних кліматичних умов. Особливої уваги заслуговують гібриди кукурудзи, які за дотримання сучасних технологій здатні формувати стабільні врожаї на рівні 14–17 т/га. Їх ефективність значною мірою залежить від управлінських рішень, зокрема вибору строків сівби, групи стиглості, систем удобрення та контролю після-збиральних втрат [10].

У контексті кліматичних змін, зростання виробничих витрат і нестабільності світових ринків вирощування кукурудзи набуває стратегічного значення. Україна залишається одним із ключових експортерів цієї культури, що підсилює її роль у глобальній продовольчій безпеці [11]. З 2016 по 2023 рік у структурі витрат на вирощування кукурудзи суттєво зросла частка енергоносіїв, амортизаційних відрахувань та оплати праці, що потребує перегляду підходів до управління виробництвом [13].

У цьому контексті раціоналізація процесів і впровадження сучасних управлінських рішень стають необхідною умовою підвищення економічної ефективності. Для подальшого аналізу важливо дослідити динаміку посівних площ, що відображає рівень попиту на культуру та зміни в аграрній політиці держави. Аналіз динаміки посівних площ кукурудзи в Україні за період 2000–2024 рр. – **рисунк 1**, свідчить про суттєве розширення масштабів її вирощування з початку 2000-х років. Якщо у 2000 році під кукурудзу було відведено лише 1,28 млн а, то вже у 2021 році цей показник досягнув піку – 5,48 млн га [14].

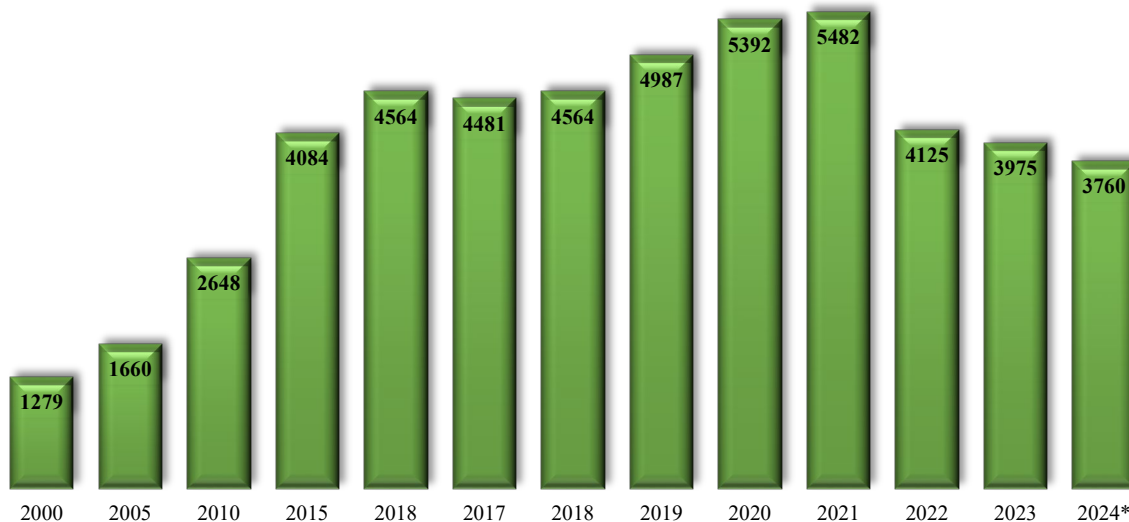


Рис. 1. Динаміка посівних площ кукурудзи в Україні у 2000–2024 рр.

Джерело: узагальнено на підставі [12–15].

Така тенденція зумовлена високим попитом на кукурудзу як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, а також її здатністю забезпечувати стабільні врожаї навіть за умов кліматичних змін. Найінтенсивніше зростання площ спостерігалось у 2010–2021 роках, що збіглося з активним розвитком експортного потенціалу України.

Водночас після 2021 року відбулося помітне скорочення посівних площ: у 2022 році – до 4,13 млн га, у 2023 році – до 3,98 млн га, а за

попередніми оцінками на 2024 рік – до 3,76 млн га. Це скорочення пов'язане з повномасштабною війною, логістичними труднощами, ризиками експорту та загальним падінням інвестиційної активності в агро-секторі. Незважаючи на це, кукурудза зберігає своє стратегічне значення, що підтверджує необхідність удосконалення технологічних і управлінських підходів до її вирощування задля підвищення ефективності та стійкості виробництва [14].

Зменшення посівних площ кукурудзи після

2021 року, попри загальний спад агровиробництва, не призвело до істотного зниження її ролі в структурі зернових культур. Це підтверджують дані щодо

питомої ваги кукурудзи у загальному валовому виробництві зернових та зернобобових культур в Україні у 2018–2024 роках (рис. 2).

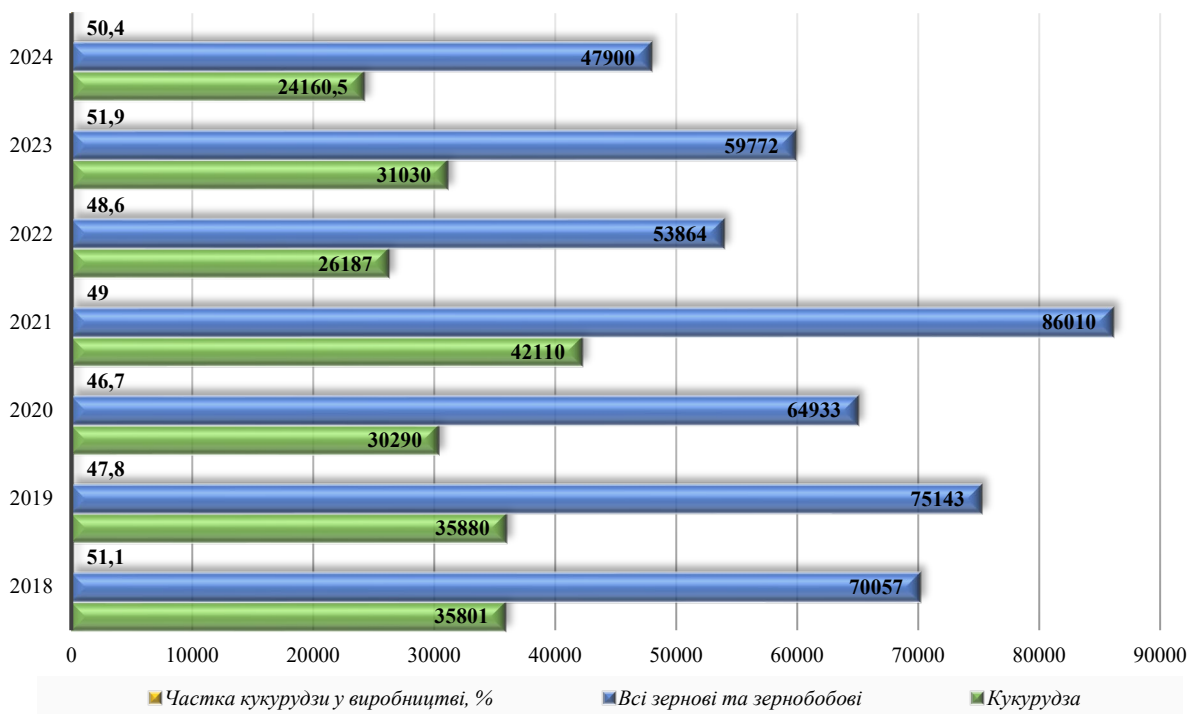


Рис. 2. Аналіз виробництва кукурудзи в Україні (2000–2024 рр.)

Джерело: узагальнено на підставі [12–15].

Поглиблений аналіз динаміки посівних площ кукурудзи в Україні протягом 2000–2024 років свідчить про суттєві зміни у структурі агровиробництва. Починаючи з 2000 року, площі під цією культурою зросли майже у 4,3 раза, досягнувши пікового значення у 2021 році – 5,48 млн га. Зростання посівів у 2010–2021 роках пояснюється зростаючим експортним попитом, високим рівнем врожайності гібридів, порівняною стабільністю доходів від виробництва кукурудзи та модернізацією технічного забезпечення господарств. Проте вже з 2022 року спостерігається помітне скорочення площ – до 4,13 млн га у 2022-му, 3,98 млн га у 2023-му та очікуваних 3,76 млн га у 2024 році. Основними чинниками такого зниження є війна, обмеження на експорт, нестабільність ринків збуту, зростання вартості ресурсів і зниження інвестиційної активності.

Водночас, навіть за умов скорочення посівних площ, кукурудза зберігає домінуючу роль у структурі валового виробництва зернових і зернобобових культур. За даними 2018–2024 років, її частка у загальному виробництві коливається в межах 46–52 %, що свідчить про високу продуктивність та ефективність цієї культури. У 2020 році, через несприятливі погодні умови та нижчі врожаї, питома вага кукурудзи впала до 46,65 %, однак уже у 2023 році вона сягнула рекордних 51,91 %, незважаючи на обмежені ресурси та воєнні умови. Це свідчить про здатність кукурудзи зберігати високу економічну доцільність навіть у складних виробничих обставинах [15].

Таким чином, поєднання динаміки посівних площ та аналізу структури валового виробництва дозволяє зробити висновок про те, що кукурудза залишається ключовою стратегічною культурою в агросекторі України. Її значення не лише як експортного товару, а й як стабільного джерела доходів для сільськогосподарських виробників підтверджує доцільність подальшої раціоналізації технологічних процесів і удосконалення управлінських рішень у сфері її вирощування [18–20].

Результати попереднього аналізу підтверджують, що ефективність вирощування гібридної кукурудзи значною мірою визначається не лише генетичним потенціалом рослин, а й якістю управління на кожному етапі технологічного процесу. В умовах сучасного аграрного менеджменту технологія вирощування розглядається як комплекс взаємопов'язаних рішень, які формують кінцеві виробничі показники - урожайність, рентабельність та якість продукції.

Аналіз ключових технологічних етапів дає змогу виділити найбільш критичні управлінські моменти, що потребують оптимізації:

Підготовка ґрунту

Цей етап включає вибір методу (традиційна, мінімальна чи нульова обробка), глибини та строків обробки з урахуванням типу ґрунтів, попередників і рівня вологозабезпечення. Помилки на цьому етапі можуть призвести до втрати вологи та зростання забур'яненості, що негативно впливає на стартовий розвиток культури [21].

Сівба

Важливими чинниками є правильний вибір гібриду, густота стояння рослин, норма висіву та точність загортання насіння. Особливе значення мають строки сівби – запізнення навіть на кілька днів може знизити потенціал урожайності на 10–15 % [22].

Внесення добрив

Управлінські рішення охоплюють вибір типу добрив (мінеральні, органічні, мікродобрива), системи їх застосування (основне, припосівне, поза-кореневе), обсягів і графіка. Недостатнє живлення обмежує реалізацію генетичного потенціалу гібридів, тоді як надлишкове – підвищує собівартість без пропорційного приросту врожаю [23].

Захист рослин

На цьому етапі критичним є вибір ефективних препаратів (гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів), дотримання строків і норм внесення, а також врахування погодних умов. Важливим є контроль за резистентністю та уникнення надмірного хімічного навантаження [24].

Збирання врожаю

Збір слід здійснювати у фазу оптимальної стиглості, щоб мінімізувати втрати та зменшити витрати на сушіння. Ефективність цього етапу залежить від технічної готовності машинно-тракторного парку, логістики та наявності складських потужностей [25].

Узагальнюючи вищезазначене, можна стверджувати, що ефективне управління технологічним циклом вирощування гібридної кукурудзи вимагає системного підходу, заснованого на поєднанні агрономічних знань, економічних розрахунків і сучасних інструментів контролю. Саме комплексність і своєчасність прийняття управлінських рішень на кожному етапі вирощування є запорукою високої продуктивності та стійкості аграрного виробництва.

З огляду на результати аналізу ключових етапів технологічного процесу вирощування гібридної кукурудзи, стає очевидним, що ефективність виробництва формується не лише агрономічними чинниками, а й управлінськими рішеннями. Кожна технологічна операція – від обробки ґрунту до збирання врожаю – є точкою прийняття рішень, яка потребує обґрунтованого ресурсного та економічного підходу [26]. Саме в цьому контексті важливим є виділення так званих «точок впливу» для раціоналізації, що дозволяють оптимізувати як виробничі процеси, так і фінансові результати.

Раціоналізація в агротехнології – це не лише зниження витрат, а й підвищення загальної ефективності завдяки точному плануванню, уникненню дублювання операцій та використанню агроаналітики. Серед ключових точок впливу можна виокремити [16, 17]:

- оптимізацію строків виконання робіт, де затримка навіть на кілька днів може суттєво знизити урожай або збільшити витрати на сушіння;
- скорочення повторюваних операцій шляхом поєднання механізованих дій (наприклад, обробок ґрунту одночасно з внесенням добрив);
- використання цифрових інструментів – супутникового моніторингу, агроскаутингу, метеоаналітики – для прийняття точкових управлінських рішень;

- раціональне логістичне планування, яке передбачає оптимізацію маршрутів, забезпечення паливом і технічну готовність;

- управління трудовими ресурсами, що дозволяє уникати простоїв і підвищує продуктивність на одиницю часу.

Таким чином, кожен етап технології слід розглядати як управлінську одиницю, вплив на яку через правильне планування дозволяє досягти не лише агрономічного, а й економічного ефекту. Саме це підґрунтя дає змогу перейти до оцінки економічної доцільності впровадження раціоналізованих рішень у виробництво [16, 17].

За останні роки економічна ефективність вирощування кукурудзи зазнала суттєвих коливань. У 2024 році, за даними Інституту аграрної економіки, загальний рівень рентабельності знизився до 11 %, що вдвічі менше порівняно з 2023 роком. Проте результати господарств, які застосовують високопродуктивні гібриди (зокрема MAS 30.M) у поєднанні з помірно-інтенсивною технологією, свідчать про потенціал досягнення рентабельності на рівні 16 %, із прибутком близько 7 500 грн/га [27].

Крім того, аналіз показника EBITDA демонструє позитивну динаміку: якщо на початку 2023 року очікувалась збитковість на рівні –47 \$/га, то за підсумками сезону вона трансформувалася у прибутковість +38 \$/га. Для порівняння, у 2022 році кукурудза залишалась найзбитковішою культурою із показником –227 \$/га, що підкреслює темпи відновлення її економічної життєздатності [28].

Зростання прибутковості у 2023–2024 роках обумовлено відновленням експортної логістики, зменшенням вартості транспортування та підвищенням ціни на кукурудзу на 6,3 % у порівнянні з попередніми прогнозами. Усе це засвідчує, що своєчасне впровадження інструментів раціоналізації та адаптація до ринкових умов забезпечують не лише збереження позицій кукурудзи в агровиробництві, а й формують підґрунтя для підвищення фінансової стійкості підприємств [29].

Проведене дослідження засвідчило, що управлінські рішення є критичним чинником, який безпосередньо впливає на прибутковість агровиробництва, особливо в умовах економічної та геополітичної нестабільності. Раціоналізація технологічних процесів – шляхом оптимізації строків виконання робіт, зниження витрат, використання високопродуктивних гібридів та впровадження цифрових технологій – дозволяє трансформувати виробництво з збиткового у прибуткове. Водночас адаптація до змін на ринку, погодних умов і логістичних обмежень вимагає постійного моніторингу зовнішніх факторів та гнучкості в управлінні. Аналіз економічної ефективності показав, що, навіть за умов зниження загальної рентабельності кукурудзи до 11 % у 2024 році, впровадження раціоналізованих технологій дозволяє досягти рівня прибутковості понад 16 %. Це підкреслює важливість стратегічного агроменеджменту, орієнтованого на ефективне використання ресурсів, аналіз ринку і впровадження інновацій [30].

Раціоналізація вирощування гібридної кукурудзи передбачає не лише агротехнічне вдосконалення, а й

впровадження управлінських інструментів, що забезпечують точність, обґрунтованість і оперативність рішень на всіх етапах виробничого циклу [31]. Нижче наведено три ключові напрями практичного вдосконалення.

1. Автоматизація та цифровізація управління. Інтеграція цифрових технологій в управлінські процеси дозволяє автоматизувати облік витрат, контроль операцій, планування робіт та аналіз продуктивності. Рекомендовано: впровадження ERP-систем, адаптованих до потреб аграрного сектору; використання мобільних польових додатків для фіксації даних у режимі реального часу; формування електронних технологічних карт із GPS-трекінгом виконання операцій. Ці рішення сприяють зменшенню витрат, підвищенню прозорості, скороченню дублювання робіт та ефективнішому використанню ресурсів [26, 30].

2. Системи моніторингу продуктивності. Своєчасний контроль стану посівів дозволяє оперативно реагувати на ризики і приймати зважені рішення. Доцільно застосовувати: дрони для фото- та NDVI-аналізу посівів; GPS-навігацію для контролю руху техніки та маршрутизації; агроскаутів для точкового виявлення проблем на полях; автоматизовані метеостанції для локальних прогнозів і погодного ризик-аналізу. Такі системи дозволяють ідентифікувати загрози на ранньому етапі та зменшити вплив негативних факторів на урожай [27, 32].

3. Адаптивне планування виробничого циклу. В умовах змін клімату, вартості ресурсів і нестабільних ринків, гнучке планування є необхідною умовою стабільної роботи господарства. Рекомендується: формувати резервні сценарії виробничих дій (особливо сівозмін); визначати критичні точки прийняття рішень відповідно до погодних умов; застосовувати прогнозні моделі ризиків (засуха, запізнення вегетації тощо); впроваджувати поетапне ресурсне забезпечення, базоване на очікуваній рентабельності. Адаптивне планування забезпечує більшу стійкість до зовнішніх шоків, підвищує керованість витратами та дозволяє оптимізувати прибуток в реальному часі [31].

Висновки

Метою проведеного огляду є здійснення аналізу щодо можливостей оптимізації (раціоналізації) виробничих процесів у технології вирощування гібридів кукурудзи з управлінської точки зору з метою підвищення ефективності агропромисловості. Проведений аналіз літературних джерел дозволив встановити, що ефективність вирощування гібридної кукурудзи в сучасних умовах визначається не лише агротехнічними параметрами, а передусім якістю управлінських рішень, що приймаються на всіх етапах виробничого циклу. Раціоналізація технологій – через оптимізацію строків робіт, використання високопродуктивних гібридів, впровадження цифрових моніторингових систем і адаптивного планування – дозволяє трансформувати навіть збиткові моделі виробництва у прибуткові. Незважаючи на зниження загального рівня

рентабельності, кукурудза зберігає стратегічне значення для аграрного сектору України, залишаючись однією з найперспективніших культур за умов ефективного менеджменту.

Узагальнення літературних джерел та аналітичних матеріалів свідчать про доцільність впровадження автоматизованих систем управління агропроцесами, які забезпечують контроль витрат і планування в реальному часі, мінімізуючи ризики помилок і непродуктивних витрат. Важливими інструментами управлінської підтримки агропромисловості виступають супутникові дані, GPS-технології, дрони та метеоаналітика, що дають змогу оперативно реагувати на зміну зовнішніх умов. Перехід до адаптивного планування, яке враховує не лише агрономічні особливості, а й ринкову кон'юнктуру, логістичні виклики та потенційні кліматичні ризики, розглядається як ключова передумова підвищення ефективності виробництва. Застосування цих підходів сприятиме підвищенню рентабельності, сталості та конкурентоспроможності аграрних підприємств у довгостроковій перспективі.

Перспективи подальших досліджень варто зосередити на розробці цифрових моделей прогнозування ефективності агропромисловості з урахуванням змін ринкової ситуації, логістичних витрат та кліматичних ризиків. Особливої актуальності набуває вивчення можливостей інтеграції інструментів штучного інтелекту для підтримки управлінських рішень у межах одного підприємства або виробничої одиниці.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Aliyu, K. T., Shehu, B. M., & Adam, A. M. (2024). Digital technology in maize nutrient management research in northern Nigeria amid COVID-19 pandemic. *Scientific Reports*, 14, 8114. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-58740-1>
2. Amiri, S., Zakeri, N., & Yousefi, T. (2024). Optimizing crop management to boost maize production using modeling approach. *Circular Agricultural Systems*, 4, e017. <https://doi.org/10.48130/cas-0024-0017>
3. Arinaitwe, U., Thomason, W., Frame, W. H., Reiter, M. S., & Langston, D. (2025). Optimizing maize agronomic performance through adaptive management systems in the Mid-Atlantic United States. *Agronomy*, 15 (5), 1059. <https://doi.org/10.3390/agronomy15051059>
4. Széles, A., Huzsvai, L., Mohammed, S., Nyéki, A., Zagyi, P., Horváth, É., Simon, K., Arshad, S., & Tamás, A. (2024). Precision agricultural technology for advanced monitoring of maize yield under different fertilization and irrigation regimes. *Journal of Agriculture and Food Research*, 15, 100967. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.100967>
5. Mahoney, K. J., Klapwyk, J. H., Stewart, G. A., Jay, W. S., & Hooker, D. C. (2015). Agronomic management strategies to reduce the yield loss associated with spring harvested corn in Ontario. *American Journal of Plant Science*, 6, 372. <https://doi.org/10.1094/PDIS-94-1-0083>
6. Hanhur, V., & Pelykh, M. (2025). The influence of sowing dates and plant density on the yield of corn hybrids in the conditions of the Left Bank Forest-Steppe. *Scientific Progress & Innovations*, 28 (1), 75–80. <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.01.13>

7. Kalenska, S., Svystunov, Y., & Antal T. (2025). Crop capacity of corn hybrids depending on fertilizer rates and plant growth regulators on typical chernozems of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*, 28 (1), 25–31. <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.01.05>
8. Vozhegova, R., Drobit, O., Shebanin, V., & Drobitko, A. (2020). Growing of maize hybrids of intensive type in the conditions of climate change under irrigation. *Foothill and Mountain Agriculture and Stockbreeding*, (67) 2, 29–43. [https://doi.org/10.32636/01308521.2020-\(67\)-2-2](https://doi.org/10.32636/01308521.2020-(67)-2-2)
9. Marchenko, T. Yu., Piliarska, O. O., Mishchenko, S. V., Bazylenko, Ye. O., Marchenko, V. D., & Lavrynenko, Yu. O. (2024). Economic assessment of growing of maize hybrids of different FAO groups in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Taurian Scientific Herald*, 138, 115–124. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.14>
10. Yurchenko, S., Stepanenko, B., & Khachaturian, A. (2024). Grain yield of corn hybrids depends on their maturity group. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (4), 66–71. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.04.11>
11. Mishchenko, O., Hanhur, V., & Danilenko, Y. (2024). Productivity formation of maize hybrids depending on plant density in the conditions of Left-Bank Forest-Steppe. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (2), 16–21. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.02.03>
12. Vemer, I. Ye. (Red.). (2024). *Statystychnyi shchorichnyk Ukrainy za 2023 rik*. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Retrieved from: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/11/year_23_u.pdf [in Ukrainian]
13. Husarova, A. (2025). Kukurudziana statystyka: ploschi, valovyi zbir ta urozhainist zernovoi za 2017–2024 rr. *SuperAgronom.Com*. Retrieved from: <https://superagronom.com/articles/764-kukurudziana-statistika-ploschi-valoviy-zbir-ta-urozhainist-zernovoi-za-2017-2024-rr> [in Ukrainian]
14. Nesmachna, M. (2024). Zhnyva-2024: v Ukraini namolocheno 19,2 mln tonn zemovykh. *SuperAgronom.Com*. Retrieved from: <https://superagronom.com/news/19303-jniva-2024-v-ukrayini-namolocheno-192-mln-tonn-zbijjya> [in Ukrainian]
15. Perun, V. (2024). Minahropolityky pro vrozhai 2024: zibraly 47,9 mln tonn zemovykh i 18,8 mln tonn oliinykh kultur. *LB.ua*. Retrieved from: https://lb.ua/economics/2024/11/01/642911_minagropolityki_pro_vrozhay_2024.html [in Ukrainian]
16. Tekhnolohiia vyroshchuvannia kukurudzy na 2025. (2023). *Ahroekspert-Treid*. Retrieved from: <https://agroexp.com.ua/uk/tehnologiya-vyrashchivaniya-kukuruzu> [in Ukrainian]
17. Vozhehova, R., Vlashchuk, A., Drobit, O., Shapar, L., & Marchenko, T. (2021). Innovatsiine vyroshchuvannia suchasnykh hibrydiv kukurudzy na zroshuvanni: stroky sivby. *Ahrobiznes Sohodni*. Retrieved from: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21179-innovatsiine-vyroshchuvannia-suchasnykh-hibrydiv-kukurudzy-na-zroshuvanni-stroky-sivby.html> [in Ukrainian]
18. Ozturk, I. (2023). Ekonomika dlia kukurudzy: kurs na rentabelnist i novi pidkhody do vyroshchuvannia. *GrowHow.in.ua*. Retrieved from: <https://www.growhow.in.ua/ekonomika-dlia-kukurudzy-kurs-na-rentabelnist-i-novi-pidkhody-do-vyroshchuvannia/> [in Ukrainian]
19. Prybutkovist s/h kultur. (n.d.). *MAS Seeds Ukraine*. Retrieved from: <https://www.masseeds.ua/prybutkovist-s-h-kultur> [in Ukrainian]
20. Yaki silhospkultury maly naibilshu rentabelnist u 2024 rotsi. (2025). *Ahronom*. Retrieved from: <https://www.agronom.com.ua/yaki-silgospkultury-maly-naibilshu-rentabelnist-u-2024-rotsi/> [in Ukrainian]
21. Tekhnolohii posivu kukurudzy: tradytsiini ta innovatsiini metody. (n.d.). *Hycs*. Retrieved from: <https://hycs.ua/tehnologiyi-posivu-kukurudzy-tradytsijni-ta-innovatsijni-metody/> [in Ukrainian]
22. Novi tekhnolohii vyroshchuvannia kukurudzy rozshyriat mozhlyvosti vyrobnykiv u sviti – “Baier”. (2022). *Agravery*. Retrieved from: <https://agravery.com/uk/posts/show/novi-tehnologii-virosuvanna-kukurudzi-rozsirat-mozlivosti-virobnikiv-u-sviti-bajer> [in Ukrainian]
23. Palamarchuk, V. D., & Kolisnyk, O. M. (2022). *Suchasna tekhnolohiia vyroshchuvannia kukurudzy dlia enerhoefektyvnoho ta ekolohobezpechnoho rozvytku sil'skykh terytorii: Monohrafiia*. Vinnytsia: Drukarnia “Druk”. Retrieved from: <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/31508.pdf> [in Ukrainian]
24. Gutsul, T., & Sulima, N. (2022). Assessment of the level of economic efficiency of maize production on grain and directions of its increase. *European Science*, 3 (sge10-03), 44–53. <https://doi.org/10.30890/2709-2313.2022-10-03-024>
25. Kaminskyi, V., & Asanishvili, N. (2020). Economic efficiency of maize growing technologies of different levels of intensity. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 107 (3), 27–34. [https://doi.org/10.31521/2313-092x/2020-3\(107\)-4](https://doi.org/10.31521/2313-092x/2020-3(107)-4)
26. Morozov, O. V., Morozova, O. S., Ivaniv, M. O., & Kerimiv, A. N. (2021). Efficiency of growing corn for grain in Ukraine. *Taurian Scientific Herald*, 119, 83–91. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.119.12>
27. Krutyakova, V., Pilyak, N., & Nikipelova, O. (2021). Economic efficiency of growing grain corn using new biofertilizers based on sewage sludge. *Agroecological Journal*, 2. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2021.234458>
28. Semeniaka, I. (2023). Bioenerhetychna ta ekonomichna efektyvnist' vyroshchuvannia hibrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti. *Ahrobiznes Sohodni*. Retrieved from: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/26206-bioenerhetychna-ta-ekonomichna-efektyvnist-vyroshchuvannia-hibrydiv-kukurudzy-riznykh-hrup-styhlosti.html> [in Ukrainian]
29. Stasiv, O., Kachmar, O., Vavrynovych, O., & Arabska, E. (2021). Ecological and economic efficiency of growing maize for grain in short-rotation cultivation of the Western region. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 7 (2), 182–199. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.02.10>
30. Shkatula, Yu. M., Zabarna, T. A., & Ostapchuk, R. V. (2024). Current state of corn production in Ukraine. *Taurian Scientific Herald*, 2 (139), 182–187. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.2.22>
31. Vasylishyn, S., Vynohradenko, S., & Dyakonov, S. (2022). Potential of maize for grain production in the context of strengthening food security of Ukraine and the world. *Taurida Scientific Herald. Series: Economics*, 12, 10–19. <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2022.12.2>
32. Parkhomets, M. K., & Uniat, L. M. (2018). Innovatsiini metody upravlinnia vyrobnytstvom zerna kukurudzy u silskohospodarskykh pidpriemstvakh. *Ekonomichnyi Analiz*, 28 (3), 176–183. [in Ukrainian]

ORCID

M. Shevnikov 

<https://orcid.org/0000-0003-0810-523X>



2025 Shevnikov M. and Vlasenko D. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.