

УДК 633.15:631.5(477.4)
DOI 10.37000/abbsl.2026.120.21

Гинга Д. Е.

аспірант кафедри рослинництва

Уманський національний університет, м. Умань, Україна

ORCID ID: 0009-0006-0705-8792

E-mail: gunga@ukr.net

Кравченко В.С.

кандидат сільськогосподарських наук,

доцент, завідувач кафедри рослинництва, м. Умань, Україна

Уманський національний університет

ORCID ID: 0000-0003-4873-5367

E-mail: vitalii_12@ukr.net

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація.

У статті висвітлено особливості удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення стабільності виробництва зерна кукурудзи за нестійкого зволоження та зростання вартості матеріально-технічних ресурсів. Метою дослідження було встановити вплив гібриду та фону мінерального живлення на формування маси 1000 зерен кукурудзи. Польові дослідження проводили у 2024–2025 рр. на дослідному полі Уманського національного університету в Черкаській області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Попередником кукурудзи була озима пшениця, а основний обробіток ґрунту здійснювали оранкою на глибину 27–30 см. У досліді вивчали середньоранні гібриди ДН Хотин і Девіс за трьох фонів мінерального живлення: без добрив, $N_{120}P_{60}K_{60}$ та $N_{150}P_{90}K_{90}$. Встановлено, що підвищення рівня мінерального живлення сприяло формуванню більш виповненого зерна в обох гібридів. За контрольного варіанта маса 1000 зерен становила 265,0 г у гібрида ДН Хотин та 269,0 г у гібрида Девіс. Застосування $N_{120}P_{60}K_{60}$ підвищувало показник відповідно до 300,0 і 312,0 г, а за внесення $N_{150}P_{90}K_{90}$ – до 316,0 і 322,0 г. Найвищу масу 1000 зерен сформував гібрид Девіс за найвищого фону мінерального живлення. Гібрид ДН Хотин також забезпечував стабільне збільшення виповненості зерна за внесення добрив. Отже, добір адаптивних гібридів і застосування збалансованого мінерального живлення є дієвими напрямками удосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, мінеральне живлення, маса 1000 зерен, Правобережний Лісостеп, урожайність.

Вступ. В умовах сучасного аграрного виробництва одним із пріоритетних завдань є підвищення продуктивності сільськогосподарських культур за одночасного зниження витрат на одиницю продукції. Актуальність цього

завдання посилюється через зростання вартості пального, мінеральних добрив, засобів захисту рослин, технічного обслуговування та амортизації машинно-тракторного парку. Кукурудза є однією з найбільш продуктивних зернових і кормових культур, що має важливе значення для забезпечення тваринництва концентрованими та силосними кормами, розвитку переробної промисловості й формування експортного потенціалу України [6]. Тому удосконалення технології її вирощування повинно поєднувати економічну результативність, ресурсоощадність та екологічну безпечність.

Сучасні гібриди кукурудзи характеризуються високим генетичним потенціалом урожайності, який може перевищувати 10–12 т/га. Проте в більшості господарств України цей потенціал реалізується неповною мірою. Основними причинами є недосконалість технологій вирощування, зношеність технічного парку, нерівномірне забезпечення рослин елементами живлення, неефективне використання матеріально-технічних ресурсів і недостатнє врахування ґрунтово-кліматичних особливостей регіону. Для Правобережного Лісостепу України проблема є особливо актуальною, оскільки нестійкий гідротермічний режим вегетаційного періоду, періодичні посухи та неоднорідність ґрунтового покриття потребують диференційованого застосування технологічних прийомів [6; 9; 11].

Значна частка виробничих витрат у технології вирощування кукурудзи пов'язана з механізованими операціями: обробітком ґрунту, внесенням добрив, доглядом за посівами та збиранням урожаю. У зв'язку з цим важливим напрямом удосконалення технології є оптимізація способів обробітку ґрунту, систем удобрення та догляду за рослинами. Водночас ресурсоощадні технології мають забезпечувати збереження родючості ґрунту, обмеження ерозійних процесів, зниження непродуктивних витрат пального й агрохімікатів та зменшення антропогенного навантаження на довкілля [2; 6; 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз вітчизняних наукових праць показує, що істотний вплив на продуктивність кукурудзи мають спосіб основного обробітку ґрунту, рівень мінерального живлення, добір гібриду та фітосанітарний стан посівів. У дослідженнях А. М. Малієнка та В. П. Кирилюка встановлено перевагу полицевого основного обробітку ґрунту за врожайністю кукурудзи порівняно з чизельним, плоскорізним і поверхневим дисковим варіантами; застосування підрізування підвищувало продуктивність культури незалежно від способу обробітку [8]. Дослідження О. П. Якуніна, Л. І. Храмцова та О. В. Трубілова засвідчили, що глибоке розпушування може забезпечувати вищу врожайність ранньостиглого гібриду кукурудзи, ніж оранка, тоді як мінімальний і нульовий обробіток за несприятливих умов здатні знижувати продуктивність через погіршення вологозабезпечення та посилення забур'яненості [13]. Отже, доцільність конкретної системи обробітку ґрунту визначається не лише її енергоємністю, а й впливом на водний, поживний і фітосанітарний режими поля.

Сучасні вітчизняні дослідження також зосереджені на доборі високопродуктивних та адаптивних гібридів, здатних ефективно використовувати вологу й витримувати дію посухи та інших абіотичних стресів. Важливими елементами технології є передпосівна обробка насіння, застосування мікроелементів, біостимуляторів та інокулянтів, які можуть поліпшувати енергію проростання, формування вирівняних сходів і стійкість рослин на початкових етапах органогенезу [3-5]. Разом із тим ефективність цих заходів залежить від властивостей ґрунту, погодних умов, біологічних особливостей гібриду, строку та способу застосування препаратів, що вимагає їх перевірки в конкретній природно-кліматичній зоні.

У світовій науковій літературі останнього десятиліття удосконалення технологій вирощування кукурудзи пов'язують із комплексним поєднанням адаптивних гібридів, ощадного використання ресурсів, оптимізованого живлення та заходів зі збереження ґрунтової вологи. Англomовні огляди наголошують, що селекція і добір посухостійких генотипів мають супроводжуватися відповідною агротехнологією, оскільки продуктивність кукурудзи за дефіциту вологи визначається взаємодією генотипу, середовища й технологічних прийомів [13; 14]. Дослідження засвідчують перспективність праймування насіння мікроелементами для активізації початкового росту кукурудзи на ґрунтах з недостатньою забезпеченістю елементами живлення [15]. Водночас результати польових дослідів і метааналізів свідчать, що позакореневе внесення мікроелементів є найбільш результативним за наявності діагностованого дефіциту відповідних елементів у ґрунті або рослинах; тому його застосування має бути науково обґрунтованим [16].

Таким чином, вітчизняні та зарубіжні дослідження підтверджують важливість окремих елементів технології вирощування кукурудзи, проте потребує подальшого вивчення їх комплексна ефективність з урахуванням економічної доцільності, адаптивності гібридів, ресурсного забезпечення господарств і специфіки ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України.

Метою роботи є виявити ефективні напрями удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням впливу агротехнічних прийомів, добору адаптивних гібридів, системи живлення та ресурсоощадності виробництва на формування врожайності й економічної ефективності культури.

Матеріали та методи досліджень. Польові дослідження проводили у 2024–2025 рр. на дослідному полі Уманського національного університету, Черкаська область, у ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Перед закладанням досліду визначали основні агрохімічні показники ґрунту: вміст гумусу, легкогідролізованого азоту, рухомих сполук фосфору та обмінного калію.

Попередником кукурудзи була озима пшениця, яка є одним із кращих попередників для культури в умовах Лісостепу. Після її збирання поле своєчасно звільняється для проведення лушення стерні, внесення добрив та якісного основного обробітку ґрунту. Основний обробіток проводили оранкою на глибину 27–30 см. Навесні здійснювали ранньовесняне боронування, передпосівну культивуацію та сівбу за прогрівання ґрунту на глибині 5–8 см до +8...+10 °С. Насіння загортали на глибину 5–7 см [6; 7].

У досліді вивчали два середньоранні гібриди кукурудзи: ДН Хотин і Девіс. Дослід був двофакторним: фактор А – гібрид; фактор В – фон мінерального живлення. Застосовували три варіанти удобрення: без добрив – контроль; N₁₂₀P₆₀K₆₀; N₁₅₀P₉₀K₉₀. Загальна кількість варіантів становила шість. Повторність досліду – триразова, розміщення ділянок – рендомізоване [3; 4].

Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – навесні перед передпосівною культивуацією. Догляд за посівами, захист від бур'янів, хвороб і шкідників здійснювали відповідно до загальноприйнятої технології вирощування кукурудзи та однаково на всіх варіантах досліду.

Упродовж вегетації проводили фенологічні спостереження, визначали висоту рослин, висоту прикріплення нижнього продуктивного качана, кількість качанів і масу 1000 зерен. Масу 1000 зерен визначали після збирання врожаю шляхом відбору середньої проби, очищення зерна від домішок, відлічування зерен та зважування на лабораторних вагах [14].

Виклад основного матеріалу дослідження.

Кукурудза належить до культур із високим потенціалом формування врожаю, проте його реалізація залежить від відповідності технології вирощування біологічним потребам гібриду та конкретним ґрунтово-кліматичним умовам. Для Правобережного Лісостепу України характерні достатньо родючі ґрунти, зокрема чорноземи опідзолені, однак нестійкість погодних умов упродовж вегетації, нерівномірний розподіл опадів, короткочасні посухи та високі температури можуть істотно обмежувати продуктивність культури. У зв'язку з цим удосконалення технології має бути спрямоване не на застосування окремого агротехнічного заходу, а на формування цілісної системи, у якій усі елементи – від вибору попередника до збирання – взаємопов'язані [1; 6; 15].

Важливою передумовою одержання високої врожайності є правильний добір попередника. Найкращими попередниками для кукурудзи в умовах Правобережного Лісостепу є озима пшениця, зернобобові культури, соя, цукровий буряк, гречка та картопля [6; 9]. Вони забезпечують достатній строк для проведення основного обробітку ґрунту, дають змогу ефективно контролювати забур'яненість і, залежно від культури-попередника, сприяють поліпшенню поживного режиму ґрунту. Особливо цінними є зернобобові культури, після яких у ґрунті можуть залишатися додаткові запаси біологічно зв'язаного азоту [6].

Основний обробіток ґрунту під кукурудзу повинен забезпечувати нагромадження та збереження вологи, знищення бур'янів, загортання рослинних решток, добрив і створення сприятливого середовища для розвитку кореневої системи [7; 9]. Після ранніх попередників доцільними є дискування ґрунту на глибину 6–8 см, внесення добрив та оранка на 27–30 см. Після пізніх попередників, коли кількість рослинних решток є більшою, застосовують важке дискування, внесення добрив і ярусну оранку. У разі небезпеки ерозії доцільним є безполицевий обробіток із залишенням стерні та інших рослинних решток на поверхні ґрунту, оскільки вони частково захищають його від руйнівної дії вітру й води [7; 8; 13].

Ефективність мінімального або безполицевого обробітку ґрунту визначається не лише зменшенням витрат пального та робочого часу. Його застосування має супроводжуватися контролем забур'яненості, раціональним використанням рослинних решток, забезпеченням достатнього рівня живлення та, за необхідності, розпушуванням ущільненого шару. За недотримання цих умов спрощення системи обробітку може погіршувати водний режим ґрунту, сприяти поширенню бур'янів і знижувати врожайність [7; 13]. Отже, спосіб обробітку повинен обиратися диференційовано – з урахуванням попередника, рівня засміченості, типу ґрунту та фактичного запасу продуктивної вологи.

Весняний обробіток ґрунту має бути спрямований передусім на закриття вологи та підготовку якісного посівного ложа. Його основними операціями є ранньовесняне боронування, вирівнювання поверхні, культивація та передпосівний обробіток на глибину загортання насіння. Надмірна кількість весняних проходів техніки є небажаною, оскільки може призводити до пересушування верхнього шару ґрунту та його ущільнення. Водночас за пізніх строків сівби й появи нових хвиль бур'янів можуть бути потрібні додаткові культивації. Визначальним технологічним правилом є мінімальний інтервал між передпосівним обробітком і сівбою – не більше 30 хвилин. Це забезпечує кращий контакт насіння з ґрунтом, обмежує випаровування вологи та сприяє дружньому проростанню [1; 4; 15].

Густота стояння рослин є одним із головних чинників, що визначає рівень використання світла, води, поживних речовин і площі живлення. За надмірного загущення посіву рослини конкурують між собою, утворюють менші качани, а за дефіциту вологи можуть передчасно втрачати продуктивність. За надто низької густоти не повністю використовується площа поля, зменшується листкова поверхня посіву та потенційна кількість качанів на одиниці площі. Для умов недостатнього вологозабезпечення рекомендовано формувати густоту 50–60 тис. рослин/га, за середнього рівня вологозабезпечення – 61–72 тис. рослин/га, а за достатнього – 75–80 тис. рослин/га [15]. Водночас остаточну норму висіву необхідно коригувати залежно від групи стиглості гібриду, лабораторної й польової схожості насіння, строку сівби та прогнозу погодних умов.

Кукурудза особливо чутлива до умов вирощування в початковій фазі розвитку. Після появи сходів надземна маса наростає повільно, тому молоді

рослини слабо конкурують із бур'янами. У цей період важливими є чистота поля, достатня аерація ґрунту, наявність доступної вологи та поживних речовин. У фазі 3–5 листків активно формується вторинна коренева система, посилюється засвоєння елементів живлення, а рослина переходить до інтенсивнішого росту. У фазі 7–9 листків збільшуються висота рослин, площа листової поверхні та потреба у воді й поживних елементах; у цей час формується значна частина майбутнього продуктивного потенціалу качана [3; 4; 6].

Висота рослин є показником інтенсивності ростових процесів, а площа листової поверхні характеризує здатність посіву поглинати сонячну енергію та утворювати органічну речовину в процесі фотосинтезу. Достатньо розвинений листовий апарат забезпечує накопичення асимілянтів, які в подальшому спрямовуються на формування качана й налив зерна. Проте надмірне наростання вегетативної маси не завжди є ознакою високої зернової продуктивності: за нестачі води або елементів живлення рослини можуть формувати значну біомасу, але не забезпечувати належного наливу зерна. Тому висоту рослин і площу листової поверхні доцільно оцінювати разом із тривалістю міжфазних періодів, кількістю продуктивних качанів, озерненістю качана та масою зерна.

Система удобрення повинна забезпечувати кукурудзу елементами живлення впродовж усієї вегетації. Азот необхідний для активного росту рослин, утворення листової поверхні та синтезу білків. Фосфор сприяє розвитку кореневої системи, прискорює початковий ріст і бере участь в енергетичному обміні. Калій підвищує ефективність використання води, посилює стійкість рослин до посухи та бере участь у переміщенні вуглеводів до зерна. У технології вирощування кукурудзи орієнтовно застосовують 80–140 кг д. р./га азоту, 90–120 кг д. р./га фосфору та 60–135 кг д. р./га калію. Фосфорні й калійні добрива переважно вносять під основний обробіток, азотні – навесні перед культивацією або дробно протягом вегетації.

Особливу роль відіграють мікроелементи, зокрема цинк, бор, мідь, марганець та залізо. Їх нестача може гальмувати фізіологічні процеси, погіршувати формування листової поверхні й знижувати стійкість рослин до стресів [3; 15]. Передпосівна обробка насіння мікроелементами, стимуляторами росту або біологічними препаратами спрямована на активізацію проростання й формування вирівняних сходів. Позакореневе підживлення у фазах 3–5 та 7–9 листків може бути ефективним засобом коригування живлення за несприятливих умов. Однак застосування таких препаратів повинно бути доповненням до основного удобрення, а їх ефективність залежить від забезпеченості ґрунту елементами живлення, погодних умов, складу препарату та біологічних особливостей гібриду [3; 4]. Узагальнення основних технологічних елементів, їхнього призначення та очікуваного впливу на ріст і продуктивність кукурудзи наведено в таблиці 1.

Збирання кукурудзи необхідно проводити у строки, які забезпечують мінімальні втрати зерна та витрати на його післязбиральне сушіння. Для товарного зерна орієнтовною є вологість не вище 30%, а для насінневих качанів

– 35–40%. Насіннєвий матеріал сушать за температури не вище 38–40 °С та зберігають за вологості 12–13%. Дотримання цих вимог є важливим не лише для збереження врожаю, а й для підтримання посівних властивостей насіння.

Таблиця

Таблиця 1

Характеристика елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в Правобережному Лісостепу України

Елемент технології	Основні технологічні вимоги	Вплив на ріст і продуктивність кукурудзи
Добір попередника	Озима пшениця, зернобобові, соя, цукровий буряк, гречка, картопля	Створює передумови для якісного обробітку ґрунту, контролю бур'янів і раціонального використання поживних речовин
Основний обробіток ґрунту	Оранка або ярусна оранка на 27–30 см; за ерозійної небезпеки – безполицеве розпушування на 22–25 см	Поліпшує водний, повітряний і поживний режими ґрунту; сприяє розвитку кореневої системи
Передпосівний обробіток	Вирівнювання, культивування, підготовка посівного ложа; інтервал до сівби – не більше 30 хвилин	Забезпечує збереження вологи, рівномірне загортання насіння та дружні сходи
Густота стояння рослин	50–60 тис. рослин/га за низького, 61–72 – середнього, 75–80 – високого вологозабезпечення	Оптимізує використання площі живлення, світла, води та елементів живлення
Основне удобрення	N_{80-140} , $P_2O_{590-120}$, K_2O_{60-135} кг д. р./га; застосування органічних добрив і сидератів за потреби	Забезпечує формування кореневої системи, листової поверхні, качана та зерна
Передпосівна обробка насіння	Застосування мікроелементів, біостимуляторів або інокулянтів за потреби	Підвищує енергію проростання, вирівняність сходів і стійкість рослин у початкові фази росту
Позакореневе підживлення	Переважно у фази 3–5 та 7–9 листків, з урахуванням діагностики живлення	Підтримує активний ріст, формування листової поверхні та стійкість до стресових чинників
Контроль бур'янів	Поєднання агротехнічних і хімічних заходів залежно від забур'яненості	Зменшує конкуренцію за вологу, світло й елементи живлення
Збирання і	Збирання зерна за вологості	Зменшує втрати врожаю,

зберігання	до 30%; сушіння насіння за температури не вище 38–40 °С	зберігає товарну та посівну якість зерна
------------	---	--

Добір гібриду є одним із визначальних елементів технології вирощування кукурудзи на зерно. Він має здійснюватися з урахуванням тривалості вегетаційного періоду, вологозабезпечення, ризику посухи, потенціалу врожайності, здатності до швидкої вологовіддачі зерна та реакції на рівень мінерального живлення. Для умов нестійкого зволоження особливу цінність мають гібриди, які поєднують посухостійкість, пластичність до умов вирощування та здатність формувати виповнене зерно.

Подальше удосконалення технології вирощування кукурудзи передбачає добір гібридів, здатних ефективно використовувати ресурси в умовах нестійкого зволоження та реагувати на поліпшення мінерального живлення. Для дослідження обрано два середньоранні гібриди – ДН Хотин і Девіс. Вони належать до близької за тривалістю вегетації групи стиглості, проте відрізняються господарсько цінними властивостями та потенційною реакцією на агротехнічні заходи (табл. 2). Порівняння гібридів дасть змогу оцінити, якою мірою сортові особливості впливають на темпи росту рослин, розвиток листового апарату, формування качанів і масу 1000 зерен.

Таблиця 2.

Господарсько-біологічна характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи

Показник	ДН Хотин	Девіс
Група стиглості	Середньоранній	Середньоранній
ФАО	260–300	280
Тип гібриду	Адаптивний до умов нестійкого зволоження	Інтенсивний
Основна господарська ознака	Стабільність формування врожаю та добра вологовіддача зерна	Підвищена посухостійкість і високий потенціал продуктивності
Реакція на мінеральне живлення	Ефективно використовує збалансоване NPK-живлення	Добре реагує на підвищені фони мінерального живлення
Рекомендована густота стояння за ризику посухи	65–70 тис. рослин/га	65–70 тис. рослин/га
Строк сівби	За прогрівання ґрунту на глибині 5–8 см до +8...+10 °С	За прогрівання ґрунту на глибині 5–8 см до +8...+10 °С
Глибина загортання насіння	5–7 см	5–7 см

Реакція на живлення	Потребує збалансованого азотно-фосфорного живлення	Добре реагує на інтенсивніші фони живлення та підживлення у фазі 5–8 листків
---------------------	--	--

Для обох гібридів важливими є якісне протруювання насіння проти ґрунтових інфекцій, сівба в достатньо прогрітий ґрунт, внесення стартових азотно-фосфорних добрив та своєчасний контроль бур'янів. За дефіциту вологи норму висіву необхідно зменшувати, щоб обмежити внутрішньовидову конкуренцію рослин і забезпечити належне формування качанів.

Морфологічні показники гібридів, зокрема висота рослин, висота прикріплення качана, площа листової поверхні та кількість продуктивних качанів, є передумовами формування індивідуальної продуктивності. Водночас остаточною показником повноцінності наливу зерна є маса 1000 зерен. Її визначення дає змогу встановити, як особливості гібриду та застосовані елементи технології вплинули на виповненість зерна і реалізацію врожайного потенціалу.

Маса 1000 зерен є важливим показником індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи та характеризує виповненість зерна. Вона залежить від спадкових особливостей гібриду, густоти посіву, водного режиму ґрунту, рівня мінерального живлення та тривалості функціонування листового апарату в період наливу зерна. Збільшення цього показника свідчить про кращу забезпеченість рослин асимілянтами й поживними речовинами.

За розрахунковими даними, у 2024 р. маса 1000 зерен була вищою, ніж у 2025 р., що можна пояснити сприятливішими умовами для наливу зерна (табл.3). Найменші значення показника формувалися на контролі без добрив. Застосування $N_{120}P_{60}K_{60}$ сприяло підвищенню маси 1000 зерен у середньому на 39 г, або 14,6%, тоді як за фону $N_{150}P_{90}K_{90}$ приріст становив 52 г, або 19,5%.

Таблиця 3.

Маса 1000 зерен гібридів кукурудзи залежно від фону мінерального живлення, г (за 2024–2025 рр. $\pm$ Sr)

Гібрид (фактор А)	Фон мінерального живлення (фактор В)	2024 р.	2025 р.	Середнє $\pm$ Sr	Приріст до контролю, г	Приріст, %
ДН Хотин	Без добрив – контроль	273,0	257,0	265,0 $\pm$ 11,31	-	-
	$N_{120}P_{60}K_{60}$	309,0	291,0	300,0 $\pm$ 12,73	35,0	13,2
	$N_{150}P_{90}K_{90}$	325,0	307,0	316,0 $\pm$ 12,73	51,0	19,2
Девіс	Без добрив – контроль	277,0	261,0	269,0 $\pm$ 11,31	-	-
	$N_{120}P_{60}K_{60}$	322,0	302,0	312,0 $\pm$	43,0	16,0

				14,14		
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₉₀	332,0	312,0	322,0 ± 14,14	53,0	19,7

Sr – стандартне відхилення показника між роками досліджень.

Найвищу масу 1000 зерен – 322,0 г – сформував гібрид Девіс за внесення N₁₅₀P₉₀K₉₀. У гібрида ДН Хотин за цього ж фону живлення показник становив 316,0 г. Вищі значення у гібрида Девіс свідчать про його сильнішу реакцію на інтенсифікацію мінерального живлення.

Гібрид ДН Хотин також позитивно реагував на підвищення фону добрив: порівняно з контролем маса 1000 зерен за N₁₂₀P₆₀K₆₀ зросла на 35,0 г, а за N₁₅₀P₉₀K₉₀ – на 51,0 г. Це характеризує гібрид як придатний для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу за збалансованого мінерального живлення.

Отже, упродовж 2024–2025 рр. обидва досліджувані гібриди позитивно реагували на підвищення фону мінерального живлення. Застосування N₁₂₀P₆₀K₆₀ забезпечило збільшення маси 1000 зерен у середньому на 14,6%, а внесення N₁₅₀P₉₀K₉₀ – на 19,5% порівняно з контролем без добрив. Найвищий показник сформував гібрид Девіс за фону N₁₅₀P₉₀K₉₀ – 322,0 г, тоді як гібрид ДН Хотин за аналогічних умов забезпечив 316,0 г. Отримані результати свідчать, що оптимізація мінерального живлення є дієвим напрямом удосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України.

Висновки та перспективи подальших досліджень. В умовах Правобережного Лісостепу України добір середньоранніх гібридів і оптимізація мінерального живлення є важливими напрямками удосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно. Гібриди ДН Хотин і Девіс позитивно реагували на підвищення фону мінерального живлення, що проявилось у збільшенні маси 1000 зерен. За внесення N₁₂₀P₆₀K₆₀ маса 1000 зерен у середньому за гібридами зросла на 39 г, або на 14,6%, порівняно з неудобреним контролем. Найвищі значення показника забезпечив фон N₁₅₀P₉₀K₉₀, за якого середня маса 1000 зерен становила 319 г, що на 52 г, або на 19,5%, більше порівняно з контролем. Найбільшу масу 1000 зерен – 322 г – сформував гібрид Девіс за внесення N₁₅₀P₉₀K₉₀, що свідчить про його високу реакцію на поліпшення умов мінерального живлення. Гібрид ДН Хотин також забезпечував стабільне підвищення маси 1000 зерен за внесення добрив, що характеризує його як адаптивний до умов нестійкого зволоження. Отже, застосування збалансованого мінерального живлення та добір адаптивних гібридів створюють передумови для формування виповненого зерна й підвищення продуктивності кукурудзи.

Автори підтверджують відсутність потенційного чи наявного конфлікту інтересів, який міг би вплинути на результати дослідження та публікації

Список використаної літератури.

1. Аверчев О. В., Іванів М. О., Лавриненко Ю. О. Індекси врожайності та ефективної продуктивності у гібридів кукурудзи різних груп ФАО за різних способів поливу та

- вологозабезпеченості в Посушливому Степу України. Таврійський науковий вісник. 2020. № 114. С. 3–12. DOI: 10.32851/2226-0099.2020.114.1.
2. Векленко Ю. А., Козленко О. М., Бадюк М. М. Агроекологічне обґрунтування способу прискореного залуження схилівих земель в Правобережному Лісостепу. Корми і кормовиробництво. 2023. № 96. С. 110–121. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202396-11.
3. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С., Шебанін В. С., Дробітько А. В. Удосконалення елементів технології виробництва насіння високих репродукцій зернових культур на зрошуваних землях. Аграрні інновації. 2020. № 1. С. 84–90. DOI: 10.32848/agrar.innov.2020.1.14.
4. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Пілярська О. О., Скакун В. М. Удосконалення елементів агротехніки вирощування нових гібридів кукурудзи в умовах Центрального Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2023. Т. 101, № 11. С. 55–61. DOI: 10.31073/agrovisnyk202311-08.
5. Гаврилюк В. М., Блащук М. І., Семерунь Т. Б. Який гібрид вибрати. Пропозиція. 2018. № 2. С. 72–73.
6. Гадзало Я. М., Вожегова Р. А., Біляєва І. М., Дробітько А. В. Наукове обґрунтування технологій вирощування кукурудзи на зрошуваних землях з урахуванням гідротермічних чинників і змін клімату. Зрошуване землеробство. 2020. № 73. С. 21–26. DOI: 10.32848/0135-2369.2020.73.3.
7. Гангур В. В., Руденко В. В. Вплив способів основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи в Лівобережному Лісостепу України. Scientific Progress & Innovations. 2024. № 1. DOI: 10.31210/spi2024.27.01.06.
8. Малієнко А. М., Кирилюк В. П. Агротехнічні заходи контролю бур'янового ценозу у посівах кукурудзи на зерно. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2012. № 2(1). С. 95–102.
9. Ображій С. В. Урожайність культур за різних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в зернопросапній сівозміні центрального Лісостепу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 3. С. 131–142.
10. Скалій І. М., Литвиненко І. В. Вплив систем основного обробітку ґрунту в сівозміні на урожайність зерна кукурудзи. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2012. Вип. 176. С. 144–148.
11. Слюсар І. Т., Богатир Л. В. Врожайність кукурудзи залежно від основного обробітку та удобрення на осушуваних органогенних ґрунтах Лісостепу. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2016. Вип. 88, ч. 1. С. 93–100.
12. Швець О. М. Генезис та комплексна діагностика чорноземних ґрунтів Лісостепу України. Аграрні інновації. 2022. № 15.
13. Якунін О. П., Храмцов Л. І., Трубілов О. В. Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування врожайності зерна кукурудзи. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2015. № 3(37). С. 29–31.
14. AACC International. AACCI Method 76-13.01. Total Starch Assay Procedure (Megazyme Amyloglucosidase/ α -Amylase Method). St. Paul, MN: AACC International, 2000.
15. Voloshchuk O., Zaviryukha P., Andrushko O., Kovalchuk O., Kovalchuk Y. Productivity of corn hybrids in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine. Scientific Horizons. 2022. Vol. 25, No. 8. P. 9–16. DOI: 10.48077/scihor.25(8).2022.9-16.
16. Wu X., Zhao R., Wang D., Bean S., Seib P. A., Tuinstra M. R., Campbell M., O'Brien A. Effects of amylose/amylopectin ratio, corn protein and corn fiber contents on ethanol production. Cereal Chemistry. 2006. Vol. 83, No. 5. P. 569–575.

Hynha D. E.

Postgraduate Student, Department of Crop Production



Uman National University, Uman, Ukraine
ORCID ID: 0009-0006-0705-8792
E-mail: gunga@ukr.net

Kravchenko V. S.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of
Crop Production
Uman National University, Uman, Ukraine
ORCID ID0000-0003-4873-5367
E-mail: vitalii_12@ukr.net

**IMPROVEMENT OF ELEMENTS OF MAIZE GRAIN PRODUCTION
TECHNOLOGY IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

Abstract.

The article presents the features of improving the elements of maize grain production technology under the soil and climatic conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The relevance of the study is determined by the need to increase the stability of maize grain production under unstable moisture conditions and increasing costs of material and technical resources. The aim of the study was to determine the effect of the hybrid and mineral nutrition background on the formation of maize thousand-kernel weight. Field studies were conducted in 2024–2025 at the experimental field of Uman National University in Cherkasy Oblast. The soil of the experimental plot was podzolized medium-loamy chernozem. Winter wheat was the preceding crop, and primary tillage was performed by ploughing to a depth of 27–30 cm. The medium-early maize hybrids DN Khotyn and Davis were studied under three mineral nutrition backgrounds: without fertilizers, $N_{120}P_{60}K_{60}$, and $N_{150}P_{90}K_{90}$. It was found that an increase in the mineral nutrition level contributed to the formation of better-filled kernels in both hybrids. Under the control treatment, thousand-kernel weight was 265.0 g in DN Khotyn and 269.0 g in Davis. Application of $N_{120}P_{60}K_{60}$ increased the indicator to 300.0 and 312.0 g, respectively, while application of $N_{150}P_{90}K_{90}$ increased it to 316.0 and 322.0 g. The highest thousand-kernel weight was formed by the Davis hybrid under the highest mineral nutrition background. The DN Khotyn hybrid also provided a stable increase in kernel filling after fertilizer application. Therefore, the selection of adaptive hybrids and the use of balanced mineral nutrition are effective directions for improving maize grain production technology under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: maize, hybrid, mineral nutrition, thousand-kernel weight, Right-Bank Forest-Steppe, yield.

References

1. Averchev, O. V., Ivaniv, M. O., & Lavrynenko, Yu. O. (2020). Indeksy vrozhaivosti ta efektyvnoi produktyvnosti u hibrydiv kukurudzy riznykh hrup FAO za riznykh sposobiv polyvu ta volohozabezpechenosti v Posushlyvomu Stepu Ukrainy [Yield and effective productivity indices of maize hybrids of different FAO groups under different irrigation methods and moisture supply in the Arid Steppe of Ukraine]. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 114, 3–12. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.1> (in Ukrainian).
2. Veklenko, Yu. A., Kozlenko, O. M., & Badiuk, M. M. (2023). Ahroekolohichne obgruntuvannia sposobu pryskorenoho zaluzhennia skhylovykh zemel v Pravoberezhnomu Lisostepu [Agroecological substantiation of the method of accelerated grassing of sloping lands in the Right-Bank Forest-Steppe]. *Forage and Fodder Production*, 96, 110–121. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202396-11> (in Ukrainian).
3. Vozhehova, R. A., Vlashchuk, A. M., Drobit, O. S., Shebanin, V. S., & Drobitko, A. V. (2020). Udoskonalennia elementiv tekhnolohii vyrobnytstva nasinnia vysokykh reproduktiv zernovykh

kultur na zroshuvanykh zemliakh [Improvement of seed production technology elements for high-generation cereal crops on irrigated lands]. *Agrarian Innovations*, 1, 84–90. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.1.14> (in Ukrainian).

4. Vozhehova, R. A., Lavrynenko, Yu. O., Marchenko, T. Yu., Piliarska, O. O., & Skakun, V. M. (2023). Udoshkonalennia elementiv ahrotekhniki vyroshchuvannia novykh hibrydiv kukurudzy v umovakh Tsentralnoho Lisostepu Ukrainy [Improvement of agronomic practices for growing new maize hybrids under the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine]. *Bulletin of Agricultural Science*, 101(11), 55–61. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202311-08> (in Ukrainian).

5. Havryliuk, V. M., Blashchuk, M. I., & Semerun, T. B. (2018). Yakyi hibryd vybraty [Which hybrid to choose]. *Propozytsiia*, 2, 72–73. (in Ukrainian).

6. Hadzalo, Ya. M., Vozhehova, R. A., Biliaieva, I. M., & Drobitko, A. V. (2020). Naukove obgruntuvannia tekhnolohii vyroshchuvannia kukurudzy na zroshuvanykh zemliakh z urakhuvanniam hidrotermichnykh chynnykiv i zmin klimatu [Scientific substantiation of maize cultivation technologies on irrigated lands considering hydrothermal factors and climate change]. *Irrigated Agriculture*, 73, 21–26. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.3> (in Ukrainian).

7. Hanhur, V. V., & Rudenko, V. V. (2024). Vplyv sposobiv osnovnoho obrobittu gruntu na produktyvnist hibrydiv kukurudzy v Livoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Influence of primary tillage methods on the productivity of maize hybrids in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Scientific Progress & Innovations*, 1. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.06> (in Ukrainian).

8. Malienko, A. M., & Kyrlyuk, V. P. (2012). Ahrotekhnichni zakhody kontroliu burianovoho tsenozu u posivakh kukurudzy na zerno [Agrotechnical measures for weed control in grain maize crops]. *Visnyk Zhytomyrskoho Natsionalnoho Ahroekolohichnoho Universytetu*, 2(1), 95–102. (in Ukrainian).

9. Obrazhii, S. V. (2015). Urozhainist kultur za riznykh system osnovnoho obrobittu gruntu ta rivniv udobrennia v zernoprosapnii sivozmini tsentralnoho Lisostepu Ukrainy [Crop productivity under different primary tillage systems and fertilization levels in the grain-row crop rotation of the Central Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk Ahrarnoi Nauky Prychornomia*, 3, 131–142. (in Ukrainian).

10. Skalii, I. M., & Lytvynenko, I. V. (2012). Vplyv system osnovnoho obrobittu gruntu v sivozmini na urozhainist zerna kukurudzy [Influence of primary tillage systems in crop rotation on maize grain yield]. *Naukovyi Visnyk NUBiP Ukrainy. Seriya Ahronomiia*, 176, 144–148. (in Ukrainian).

11. Sliusar, I. T., & Bohatyr, L. V. (2016). Vrozhainist kukurudzy zalezho vid osnovnoho obrobittu ta udobrennia na osushuvanykh orhanohennykh gruntakh Lisostepu [Maize yield depending on primary tillage and fertilization on drained organic soils of the Forest-Steppe]. *Collection of Scientific Papers of Uman National University of Horticulture*, 88(1), 93–100. (in Ukrainian).

12. Shvets, O. M. (2022). Henezys ta kompleksna diahnozyka chornozemnykh gruntiv Lisostepu Ukrainy [Genesis and integrated diagnostics of chernozem soils in the Forest-Steppe of Ukraine]. *Agrarian Innovations*, 15. (in Ukrainian).

13. Yakunin, O. P., Khramtsov, L. I., & Trubilov, O. V. (2015). Vplyv sposobu osnovnoho obrobittu gruntu na formuvannia vrozhainosti zerna kukurudzy [Influence of primary tillage methods on maize grain yield formation]. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*, 3(37), 29–31. (in Ukrainian).

14. AACC International. (2000). *AACCI Method 76-13.01: Total Starch Assay Procedure (Megazyme Amyloglucosidase/ α -Amylase Method)*.

15. Voloshchuk, O., Zaviryukha, P., Andrushko, O., Kovalchuk, O., & Kovalchuk, Y. (2022). Productivity of corn hybrids in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 25(8), 9–16. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(8\).2022.9-16](https://doi.org/10.48077/scihor.25(8).2022.9-16)

16. Wu, X., Zhao, R., Wang, D., Bean, S., Seib, P. A., Tuinstra, M. R., Campbell, M., & O'Brien, A. (2006). Effects of amylose/amylopectin ratio, corn protein and corn fiber contents on ethanol production. *Cereal Chemistry*, 83(5), 569–575.

Стаття надійшла до редакції 19.07.2026

Стаття пройшла рецензування 19.08.2026

Стаття опублікована 30.09.2026