

ЗЕМЛРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 633.15:631.8:631.559:631.811

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.148.2.1>

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

Іващук В.П. – аспірант кафедри рослинництва, селекції та насінництва,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
orcid.org/0009-0001-5890-6230

У статті розглянуто питання підвищення економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно за рахунок оптимізації систем мінерального живлення та застосування стимуляторів росту рослин. Кукурудза є однією з провідних зернових культур універсального призначення, яка має значний попит як на внутрішньому, так і на світовому ринку, що зумовлює необхідність підвищення ефективності її виробництва.

Дослідження проводилися протягом 2023–2025 років у господарстві південно-західного регіону України з використанням сучасних методів економічного аналізу, зокрема розрахунку виробничих витрат, дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу. Об'єктом дослідження були гібриди кукурудзи Піонер 8834 та ОЛТЕНІО, для яких вивчали вплив різних систем удобрення (Поліфоска 8:24:24, КАС у нормі 150 та 300 кг/га) та стимуляторів росту (Sterk BIO, AMINO).

Встановлено, що застосування інтегрованих систем мінерального живлення у поєднанні зі стимуляторами росту суттєво підвищує врожайність кукурудзи та економічні показники її вирощування. Найвищі показники врожайності та прибутковості отримано при використанні системи удобрення Поліфоска 8:24:24 у поєднанні з КАС 300 кг/га та обробкою посівів стимулятором AMINO у фазах 3–4 та 7–8 листків. За таких умов рівень рентабельності для гібриду ОЛТЕНІО досягав 123,97%, а для гібриду Піонер 8834 – 104,49%.

Доведено, що застосування стимуляторів росту забезпечує пріоритет урожайності на 0,39–2,2 т/га та сприяє зниженню собівартості продукції за рахунок випереджаючого зростання вартості валової продукції порівняно з витратами. У структурі витрат найбільшу частку займають мінеральні добрива, паливно-енергетичні ресурси та засоби захисту рослин.

Результати кореляційно-регресійного аналізу підтвердили наявність тісного зв'язку між урожайністю, прибутком та рівнем рентабельності, що свідчить про високу ефективність застосованих агротехнологічних заходів.



© Іващук В.П., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Отже, впровадження оптимізованих систем мінерального живлення та використання стимуляторів росту, зокрема препарату AMINO, є економічно доцільним напрямом підвищення ефективності виробництва зерна кукурудзи в сучасних умовах господарювання.

Ключові слова: економічна ефективність, гібриди кукурудзи на зерно, мінеральне живлення, регулятори росту, кореляційно-регресійний аналіз.

Ivashchuk V.P. Economic efficiency of maize cultivation under different mineral nutrition systems and growth stimulants

The article addresses the issue of improving the economic efficiency of maize (corn) grain production through the optimization of mineral nutrition systems and the application of plant growth stimulants. Maize is one of the most productive and versatile cereal crops, widely used for food, feed, and industrial purposes, with steadily increasing demand on both domestic and global markets. This creates the need for enhancing not only production volumes but also the economic efficiency of its cultivation.

The study was conducted during 2023–2025 in agricultural enterprises of the southwestern region of Ukraine using modern economic and statistical methods, including cost calculation, variance analysis, and correlation-regression modeling. The research focused on maize hybrids Pioneer 8834 and OLTENIO, evaluating the impact of different mineral fertilization systems (Polifoska 8:24:24 as a base fertilizer combined with UAN at rates of 150 and 300 kg/ha) and plant growth stimulants (Sterk BIO and AMINO).

The results showed that the implementation of integrated mineral nutrition systems in combination with growth stimulants significantly increases both crop yield and key economic indicators. The highest levels of productivity and profitability were achieved with the application of Polifoska 8:24:24 in combination with UAN at 300 kg/ha and foliar treatment with the AMINO growth stimulant at the 3–4 and 7–8 leaf stages. Under these conditions, the profitability reached 123.97% for the OLTENIO hybrid and 104.49% for Pioneer 8834, indicating high economic returns.

It was determined that the use of growth stimulants increased maize yield by 0.39–2.2 t/ha for Pioneer 8834 and by 0.6–2.12 t/ha for OLTENIO. Although production costs increased due to additional inputs, the cost per ton of grain decreased because of the faster growth in output value compared to expenses, resulting in improved cost recovery and profitability.

The analysis of production cost structure revealed that the largest share is attributed to mineral fertilizers, fuel and energy resources, and plant protection products, while the share of growth stimulants remains relatively small. Correlation and regression analysis confirmed a strong functional relationship between yield, profit, and profitability level, demonstrating the effectiveness and reliability of the applied agrotechnological measures.

Therefore, the optimization of mineral nutrition systems combined with the use of plant growth stimulants, particularly AMINO, is a promising and economically justified approach to increasing the efficiency of maize grain production under current agricultural conditions.

Key words: economic efficiency, maize hybrids for grain, mineral nutrition, growth regulators, correlation and regression analysis.

Актуальність теми дослідження. Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. Із загального валового світового виробництва зерна кукурудзи на продовольчі цілі використовуються близько 15-20%, на технічні 15-20% та 60-65% на корм худобі [1].

Зростання попиту на зерно кукурудзи на світовому ринку стимулює українських виробників до збільшення обсягів виробництва даного виду продукції. При цьому збільшення обсягів виробництва зерна кукурудзи має поєднуватися з підвищенням економічної ефективності його виробництва [2].

Важливим фактором нарощування виробництва продукції є подальша інтенсифікація, яка передбачає застосування передових інтенсивних технологій, що ґрунтуються на засадах досягнень науки і практики. При цьому технологічний процес виробництва повинен включати такі його складові, як сівозміна, гібриди (сорти), підготовка ґрунту, добрива, засоби захисту рослин [3]. В сучасних умовах

одним з важливих елементів інтенсифікації є інтегровані системи мінерального живлення та застосування стимуляторів росту рослин [4].

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку аграрного сектору України кукурудза залишається однією з ключових стратегічних культур, що має важливе значення для забезпечення продовольчої, кормової та технічної безпеки країни. Водночас зростання конкуренції на світовому ринку зерна та підвищення вартості матеріально-технічних ресурсів зумовлюють необхідність пошуку ефективних шляхів підвищення економічної результативності її виробництва.

Однією з основних проблем сучасного рослинництва є досягнення оптимального співвідношення між рівнем урожайності та витратами на її формування. Значна частка витрат у технології вирощування кукурудзи припадає на мінеральні добрива, засоби захисту рослин та енергоресурси, що потребує обґрунтованого підходу до їх використання. У зв'язку з цим особливого значення набуває вдосконалення систем мінерального живлення та впровадження ефективних регуляторів росту рослин, які здатні підвищувати продуктивність культур без суттєвого зростання собівартості продукції.

Разом із тим, існує недостатня кількість комплексних досліджень, які б одночасно враховували вплив різних систем удобрення та стимуляторів росту на економічні показники вирощування сучасних гібридів кукурудзи в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Недостатньо вивченими залишаються також взаємозв'язки між урожайністю, прибутком і рівнем рентабельності в контексті застосування інтенсивних агротехнологій.

Таким чином, виникає потреба у проведенні комплексного дослідження, спрямованого на визначення ефективних поєднань мінерального живлення та стимуляторів росту, які забезпечують максимальну економічну віддачу при вирощуванні кукурудзи на зерно в сучасних умовах господарювання.

Методика досліджень. Аналіз економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно проводили, використовуючи розрахунки затрат з урахуванням повної механізації робіт згідно з розробленими нами технологічними картами. Вартість одержаної продукції та агроресурсів обрані за цінами, що фактично склалися, в господарствах південно-західного регіону України, станом на 1 вересня 2025 р. [5].

Обробку й узагальнення результатів досліджень проводили за допомогою програми Microsoft Excel. Одержані дані обробляли методом дисперсійного та кореляційного аналізу за В.О. Ушкаренко та ін. [6].

Результати досліджень. Встановлено, що досліджувані агрозаходи суттєво впливали не тільки на рівень врожайності зерна кукурудзи, але й на економічну ефективність вирощування культури.

Результати досліджень показали, що в середньому за три роки чистий прибуток на 1 га посіву був найвищим для гібридів кукурудзи Піонер 8834 та ОЛТЕНІО на варіанті мінерального живлення Фон (Поліфоска 8:24:24) + КАС 300 кг/га із застосуванням обробки посіву кукурудзи у мікростадіях ВВСН 13-14 та ВВСН 17-18 стимулятором росту АМІНО. Рівень рентабельності виробництва зерна кукурудзи гібриду ОЛТЕНІО на даному варіанті становив 123,97%, гібриду Піонер 8834 – 104,49% (табл. 1).

Нами встановлено, що врожайність зерна кукурудзи із застосуванням стимуляторів росту збільшувалася для гібриду Піонер 8834 на 0,39 – 2,2 т/га, для гібриду ОЛТЕНІО на 0,6 – 2,12 т/га, а витрати коштів відповідно підвищувалися на 1534,11 – 6016,71 грн./га, та відповідно на 1602,46 – 7067,19 грн./га. Але

Таблиця 1

**Економічна ефективність вирощування зерна гібридів кукурудзи
за різних систем мінерального живлення та стимуляторів росту
(середньє за 2023–2025 рр.)**

Гібрид	Мінеральне живлення	Стимулятори росту	Урожайність, т/га	Виробничі витрати коштів на 1 га, грн.		Собівартість 1 т зерна кукурудзи, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
				всього	в т.ч. вартість стимуляторів росту			
Піонер 8834	Поліфоска 8:24:24 (фон)	контроль	10,12	36157,12	0	3572,84	34682,88	95,92
		Sterk BIO	10,51	37691,23	1400,00	3586,23	35878,77	95,19
		AMINO	10,67	37587,30	1244,00	3522,71	37102,70	98,71
	Фон + КАС 150 кг/га	контроль	11,16	40122,75	0	3595,23	37997,25	94,70
		Sterk BIO	11,98	41796,80	1400,00	3488,88	42063,20	100,64
		AMINO	12,10	41679,85	1244,00	3444,62	43020,15	103,22
	Фон + КАС 300 кг/га	контроль	11,90	41320,50	0	3472,31	41979,50	101,59
		Sterk BIO	12,12	42264,74	1400,00	3487,19	42575,26	100,73
		AMINO	12,32	42173,83	1244,00	3423,20	44066,17	104,49
ОЛТЕНІО	Фон – Поліфоска 8:24:24	контроль	10,86	36397,95	0	3351,56	39622,05	108,86
		Sterk BIO	11,46	38000,41	1400,00	3315,92	42219,59	111,10
		AMINO	11,63	37899,73	1244,00	3258,79	43510,27	114,80
	Фон + КАС 150 кг/га	контроль	11,53	39166,64	0	3396,93	41543,36	106,07
		Sterk BIO	12,25	40808,15	1400,00	3331,28	44941,85	110,13
		AMINO	12,41	40704,22	1244,00	3279,95	46165,78	113,42
	Фон + КАС 300 кг/га	контроль	12,63	43159,84	0	3417,25	51565,16	119,47
		Sterk BIO	12,83	43572,32	1400,00	3396,13	52652,68	120,84
		AMINO	12,98	43465,14	1244,00	3348,62	53884,86	123,97

внаслідок випереджаючого росту вартості основної продукції порівняно з підвищенням рівня виробничих витрат собівартість 1 т зерна кукурудзи у середньому по всіх гібридах зменшувалася що, в свою чергу, позитивно позначилося на рівні окупності матеріально-грошових витрат.

Одним із найважливіших показників економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур є собівартість їх виробництва. Суму витрат при виробництві зерна кукурудзи визначають за такими показниками: витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, насіння, добрива, засоби захисту рослин, роботи та послуги, витрати на утримання основних засобів, інші витрати. [7].

Аналізуючи структуру виробничих витрат у вирощуванні кукурудзи гібриду ОЛТЕНІО, можна сказати, що найбільшу питому вагу займали прямі матеріальні витрати (74 %) інші витрати та загальновиробничі витрати – 26%. У загальній структурі собівартості найвищу частку становили витрати на мінеральні

добрива – 23%, паливно-мастильні матеріали і енергоносії – 21%, вартість засобів захисту – 17%, вартість насіння – 8%, питома вага витрат на придбання стимуляторів росту становить 3%.

Для виявлення зв'язку, оцінки його напрямку й інтенсивності нами проведено парний лінійний кореляційний аналіз між показниками продуктивності (вихід зернових, який у наших розрахунках співмірний із рівнем урожайності) кукурудзи та отриманим умовним прибутком, а також умовним прибутком й умовним рівнем рентабельності – визначальними чинниками економічної ефективності агротехнологій.

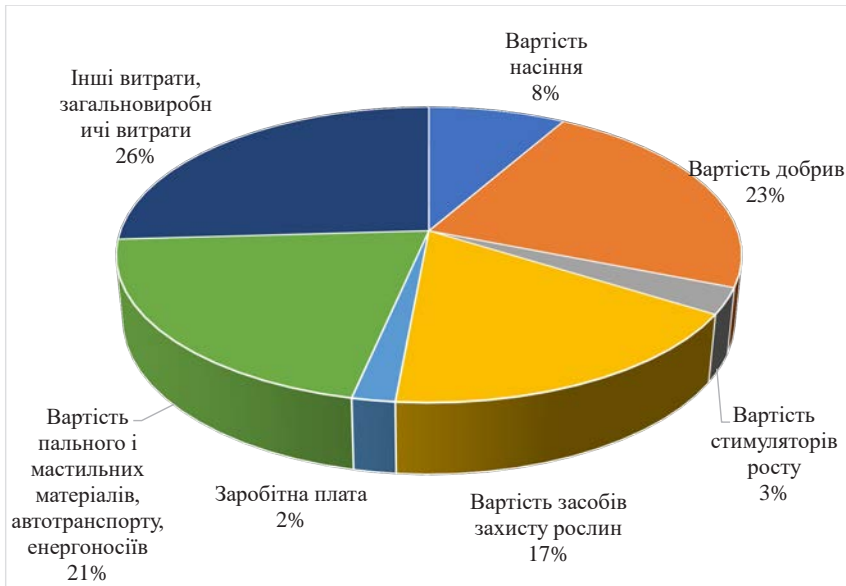


Рис. 1. Структура собівартості зерна кукурудзи гібриду ОЛТЕНІО в середньому за 2023–2025 рр.

Обсяг вибірки $n=54$ (взято ознаки за три роки досліджень (щорічні) за трифакторної повторності експерименту й шестикратному відбору зразків).

Установлено наявність функціонального лінійного зв'язку між виходом зернових (X , т/га) і прибутком (Y , грн./га), а також рівня рентабельності (X , %) та умовним прибутком (Y , грн./га) (значення лінійного коефіцієнта кореляційна залежність була високою, змінювалася залежно від варіантів досліду й більших значень набувала під час застосування стимуляторів росту ($r = 0,991-0,997$) зі стандартною похибкою коефіцієнта кореляції $sr = 0,006-0,001$, що свідчить про його високу надійність. На основі підтверджених кореляційним аналізом взаємозв'язків між досліджуваними показниками нами визначено рівняння кількісної лінійної залежності із застосуванням регресійного аналізу (табл. 2).

Таким чином, в нинішніх умовах господарювання серед пріоритетів щодо підвищення рівня економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно одним із важливих заходів є дотримання оптимальної системи мінерального живлення та застосування препаратів стимуляторів росту.

Таблиця 2

Кореляційно-регресійний аналіз ефективності вирощування гібридів кукурудзи Піонер 8834 та ОЛТЕНІО за різних систем мінерального живлення і стимуляторів росту (середнє за 2023–2025 рр.)

Гібрид	Мінеральне живлення	Стиму-лятори росту	Коефіцієнт кореляції, r	Коефіцієнт детермінації, d_x	Похибка коефіцієнта кореляції, sr	Рівняння регресії
Залежність прибутку (Y, грн./га) від виходу зернових одиниць (X, т/га)						
Піонер 8834	Поліфоска 8:24:24 (фон)	контроль	0,966	0,983	0,017	$y = 1050x + 24057$
		Sterk BIO	0,996	0,998	0,002	$y = 1484,5x + 20276$
		AMINO	0,991	0,995	0,004	$y = 756,9x + 29021$
	Фон + КАС 150 кг/га	контроль	0,982	0,991	0,009	$y = 3186,2x + 2440,6$
		Sterk BIO	0,984	0,992	0,008	$y = 993,23x + 30165$
		AMINO	0,993	0,997	0,004	$y = 643,4x + 35246$
	Фон + КАС 300 кг/га	контроль	0,995	0,997	0,002	$y = 1849,5x + 19973$
		Sterk BIO	0,963	0,981	0,018	$y = 3633,3x - 1461$
		AMINO	0,996	0,998	0,002	$y = 4130,2x - 6804$
ОЛТЕНІО	Фон – Поліфоска 8:24:24	контроль	0,837	0,915	0,078	$y = 8952x - 57551$
		Sterk BIO	0,962	0,980	0,018	$y = 2732,7x + 10908$
		AMINO	0,995	0,997	0,002	$y = 6111,6x - 27578$
	Фон + КАС 150 кг/га	контроль	0,893	0,945	0,052	$y = 2192,1x + 16276$
		Sterk BIO	0,988	0,994	0,006	$y = 2519,8x + 14078$
		AMINO	0,989	0,994	0,005	$y = 1380,1x + 29033$
	Фон + КАС 300 кг/га	контроль	0,935	0,967	0,032	$y = 2220x + 23527$
		Sterk BIO	0,939	0,969	0,03	$y = 1120,7x + 38262$
		AMINO	0,988	0,994	0,006	$y = 2900,2x + 16245$
Залежність рівня рентабельності (X, %) від прибутку (Y, грн/га)						
Піонер 8834	Поліфоска 8:24:24 (фон)	контроль	0,826	0,909	0,083	$y = 24,774x + 32313$
		Sterk BIO	0,870	0,932	0,062	$y = 262,34x + 10880$
		AMINO	0,934	0,966	0,032	$y = 171,2x + 20194$
	Фон + КАС 150 кг/га	контроль	0,986	0,993	0,007	$y = 220,38x + 17135$
		Sterk BIO	0,990	0,995	0,005	$y = 160,51x + 25918$
		AMINO	0,997	0,999	0,002	$y = 147,16x + 27822$
	Фон + КАС 300 кг/га	контроль	0,949	0,974	0,025	$y = 128,25x + 28979$
		Sterk BIO	0,995	0,997	0,002	$y = 397,27x + 2561,1$
		AMINO	0,997	0,998	0,001	$y = 137,67x + 29685$
ОЛТЕНІО	Фон – Поліфоска 8:24:24	контроль	0,979	0,989	0,01	$y = 304,21x + 6560,7$
		Sterk BIO	0,986	0,992	0,006	$y = 99,159x + 31204$
		AMINO	0,992	0,996	0,004	$y = 279,19x + 11483$
	Фон + КАС 150 кг/га	контроль	0,852	0,923	0,071	$y = 175,47x + 22915$
		Sterk BIO	0,955	0,977	0,022	$y = 185,51x + 24494$
		AMINO	0,980	0,990	0,01	$y = 79,938x + 37083$
	Фон + КАС 300 кг/га	контроль	0,873	0,934	0,061	$y = 139,55x + 34890$
		Sterk BIO	0,950	0,975	0,025	$y = 132,15x + 36685$
		AMINO	0,991	0,996	0,005	$y = 141,07x + 36403$

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що системи мінерального живлення та застосування стимуляторів росту мають суттєвий вплив на рівень урожайності та економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи. Доведено, що інтегроване застосування мінеральних добрив і стимуляторів росту забезпечує зростання врожайності зерна, а також сприяє підвищенню прибутковості виробництва за рахунок зниження собівартості продукції внаслідок випереджаючого зростання вартості валової продукції порівняно з витратами. За результатами досліджень, які базуються на аналізі експериментальних даних та проведенні економічної оцінки, встановлено, що найбільш економічно вигідним у сучасних умовах є застосування препарату стимулятора росту AMINO на посівах кукурудзи у фазі 3–4 листків з повторною обробкою у фазі 7–8 листків у поєднанні з мінеральними добривами Поліфоска 8:24:24 (200 кг/га) та КАС (300 кг/га). Встановлено, що у структурі виробничих витрат найбільшу частку займають витрати на мінеральні добрива, паливно-енергетичні ресурси та засоби захисту рослин, тоді як витрати на стимулятори росту є відносно незначними, але економічно доцільними. Результати кореляційно-регресійного аналізу підтвердили наявність тісного взаємозв'язку між урожайністю, прибутком і рівнем рентабельності, що свідчить про високу ефективність досліджуваних агротехнологічних заходів.

Перспективи подальших досліджень полягають у поглибленому вивченні ефективності нових стимуляторів росту та оптимізації норм внесення мінеральних добрив з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов різних регіонів України. Доцільним є також дослідження довгострокового впливу застосовуваних технологій на родючість ґрунтів, екологічну безпеку агровиробництва та стабільність урожайності, а також розроблення ресурсозберігаючих і адаптивних технологій вирощування кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Підбуртній О. В. Урожайність кукурудзи залежно від вологозабезпеченості та удобрення у Правобережному Лісостепу. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика. Рослинництво, кормовиробництво, лувівництво*. 2024. Вип. 2(12). С. 72–84. <https://doi.org/10.54651/agri.2024.02.09>
2. Шувар А. М., Сенік І. І., Бойко О. Г., Сидорук Г. П., Гойсюк Ю. В., Танасов С. С. Зернова продуктивність кукурудзи різних груп стиглості залежно від позакоренових підживлень в умовах Лісостепу Західного. *Агронаука і практика*. 2024. Вип. 3. Ч. 1. С. 23–27. [https://doi.org/10.32636/agroscience.2024-\(3\)-1-4](https://doi.org/10.32636/agroscience.2024-(3)-1-4)
3. Хавхун А. А. Вплив мінерального живлення на ростові процеси рослин кукурудзи в умовах лісостепу правобережного. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 7. С. 190–196. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.21>
4. Sheoran S., Kaur Y., Kumar S., Shukla S., Rakshit S., Kumar R. Recent Advances for Drought Stress Tolerance in Maize (*Zea mays L.*): Present Status and Future Prospects. *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.872566>
5. Mueller N. D., Gerber J. S., Johnston M., Ray D. K., Ramankutty N., Foley J. A. Closing yield gaps through nutrient and water management. *Nature*. 2012. Vol. 490. P. 254–257. <https://doi.org/10.1038/nature11420>
6. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П. Методика польового дослідження (рослинництво). Херсон : Айлант, 2014. 448 с.
7. Chen X. P., Cui Z. L., Fan M. S. et al. Producing more grain with lower environmental costs. *Nature*. 2014. Vol. 514. P. 486–489. <https://doi.org/10.1038/nature13609>

8. Гангур В.В., Єремко Л.С., Руденко В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивності гібридів формування кукурудзи різних груп стиглості. *Таврійський науковий вісник*. 2021. Вип. 117. С. 37–43. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.6>

9. Khomina V., Lapchynskiy V., Nebaba K., Pustova Z., Plahtiy D. Microbial inoculants as a means of improving soil and crop yields. *Scientific Horizons*. 2024. Vol. 27, No. 10. P. 79–90. <https://doi.org/10.48077/scihor10.2024.79>

10. Грабовський М. Б., Вахній С. П., Лозінський М. В., Панченко Т. В., Басюк П. Л. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від застосування комплексних мінеральних добрив. *Агробіологія*. 2021. № 2. С. 33–42. <https://surl.li/gdnphm>

11. Івашук В. П., Небаба К. С. Вплив регуляторів росту й мінерального живлення на формування структурних елементів урожаю кукурудзи на зерно. *Журнал природничих наук*. 2025. Вип. 14. С. 202–209. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.14.2025.19>

Дата першого надходження статті до видання: 01.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026