

УДК 633.15: 631.559: 631.8: 631.527.54
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.1.3>

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СЕРЕДНЬОРАННІХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ (*ZEA MAYS L.*)

Баган А.В. – к.с.-г.н., доцент,
доцент кафедри селекції, насінництва і генетики,
Полтавський державний аграрний університет
orcid.org/0000-0001-8851-5081

Улізько В.М. – аспірант кафедри селекції, насінництва і генетики,
Полтавський державний аграрний університет
orcid.org/0009-0005-6385-5510

Основним завданням наших досліджень було вивчення закономірностей формування біометричних показників рослин, елементів продуктивності качана та рівня урожайності гібридів кукурудзи залежно від використання позакореневого підживлення. У польових умовах було закладено двофакторний дослід із вивчення показників урожайності кукурудзи у чотириразовій повторності. Матеріалом для досліджень були три гібриди кукурудзи середньоранньої групи компанії «MAS Seeds Україна»: MAS 25.F (FAO 250), MAS 23.M (FAO 260), MAS 24.C (FAO 280). Дослідження проводили за такою схемою: 1 – контроль (без обробки), 2 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі 8-10 листків; 4 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків. Для підживлення використовували мікродобриво Інтермаг-Кукурудза. Вивчали наступні показники – висоту рослини (см), висоту прикріплення качана (см), кількість листків на рослині (шт.), кількість рядів зерен, кількість зерен у ряду (шт.), масу зерна з качана (г), масу 1000 зерен (г), урожайність (у перерахунку на т/га).

За результатами досліджень виділено варіант комплексної обробки мікродобривом Інтермаг-Кукурудза. Встановлено вплив даного препарату на підвищення біометричних показників рослин, збільшення елементів продуктивності та рівня урожайності кукурудзи. Вивчено прояв досліджуваних ознак за варіантами досліді. Визначено реакцію гібридів на позакореневе підживлення мікродобривом Інтермаг-Кукурудза. За комплексного підживлення рослин кукурудзи препаратом Інтермаг-Кукурудза виділено наступні гібриди кукурудзи за проявом досліджуваних ознак: MAS 23.M – за кількістю рядів зерен (18), MAS 25.F – за кількістю зерен у ряду (36 шт.), MAS 24.C – за висотою рослини (228 см), висотою прикріплення качана (99 см), кількістю листків на рослині (20,0 шт.), масою зерна з качана (175,1 г), масою 1000 зерен (342,5 г) та рівнем урожайності (8,25 т/га).

Ключові слова: мікродобриво, варіант обробки, показник FAO, біометричні показники рослин, елементи продуктивності.

Bahan A.V., Ulizko V.M. Formation of yield of medium-early corn hybrids depending on foliar feeding (*Zea mays L.*)

The main task of our research was to study the patterns of formation of biometric indicators of plants, elements of ear productivity and the level of yield of corn hybrids depending on the use of foliar feeding. In field conditions, a two-factor experiment was set up to study corn yield indicators in four replications. The material for the research was three corn hybrids of the medium-early group of the company «MAS Seeds Ukraine»: MAS 25.F (FAO 250), MAS 23.M (FAO 260), MAS 24.C (FAO 280). The research was carried out according to the following scheme: 1 – control (without treatment), 2 – foliar feeding in the phase of 4-6 leaves; 3 – foliar feeding in the phase of 8-10 leaves; 4 – foliar feeding in the phase of 4-6 + 8-10 leaves.



For feeding, the microfertilizer InterMag-Corn was used. The following indicators were studied: plant height (cm), height of attachment of the ear (cm), number of leaves on the plant (pcs.), number of rows of grains, number of grains in a row (pcs.), weight of grain per ear (g), weight of 1000 grains (g), yield (in terms of t/ha).

According to the results of the research, a variant of complex treatment with the microfertilizer InterMag-Corn was selected. The effect of this drug on increasing biometric indicators of plants, increasing productivity elements and the level of yield of corn was established. The manifestation of the studied traits was studied according to the experiment variants. The reaction of hybrids to foliar feeding with the microfertilizer InterMag-Corn was determined. With the complex feeding of corn plants with the drug InterMag-Corn, the following corn hybrids were distinguished by the manifestation of the studied traits: MAS 23.M – by the number of rows of grains (18), MAS 25.F – by the number of grains in a row (36 pcs.), MAS 24.C – by the height of the plant (228 cm), the height of the cob attachment (99 cm), the number of leaves on the plant (20.0 pcs.), the weight of grains per cob (175.1 g), the weight of 1000 grains (342.5 g) and the level of yield (8.25 t ha⁻¹).

Key words: microfertilizer, treatment variant, FAO index, biometric indicators of plants, productivity elements.

Актуальність теми дослідження. З метою отримання високої і стабільної урожайності зерна кукурудзи важливо підібрати правильний напрям вирощування культури. Актуальним є вирощування гібридів культури різних груп стиглості за різних технологій із використанням мікродобрив шляхом позакореневого підживлення [2, 3].

Застосування мікродобрив шляхом позакореневого підживлення має позитивний вплив на біометричні показники та елементи продуктивності рослин кукурудзи, забезпечуючи ефективність ростових процесів, збільшення площі листової поверхні та підвищення маси рослини кукурудзи та її окремих частин [1].

Тому на сьогоднішній день залишається актуальним отримання стабільної урожайності кукурудзи. Наразі рослинництво потребує пошуку нових засобів отримання високого продуктивного потенціалу даної культури залежно від способів та строків підживлення.

Постановка проблеми. З роками кукурудза стає більш актуальною, зростає зацікавленість серед науковців, що потребує збільшення посівних площ під дану культуру.

Важливим у рості і розвитку рослин кукурудзи є використання елементів живлення. Якщо ґрунт містить всі необхідні поживні речовини, то зростає рівень урожайності і поліпшується якість продукції завдяки генетичним особливостям гібридів. Оптимізація росту рослин залежить від адаптивності культури, її конкурентоздатності та стійкості до біотичних та абіотичних чинників. Використання елементів живлення сприяють оптимальним умовам росту і розвитку рослин культури [3, 15, 16].

У рослинництві часто для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і кукурудзи, не вистачає необхідних елементів живлення рослин, в тому числі і мікроелементів. Нестачу даних елементів можна поповнити за рахунок використання мікродобрив. Позакоренево підживлення мікроелементами сприяє кращому засвоєнню поживних речовин [12, 17].

Сучасні підходи в агарному виробництві до вирощування сільськогосподарських рослин, а саме: використання точного землеробства та обґрунтовані способи та норми внесення добрив підвищують рівень ефективності позакореневого живлення. Таким чином, дефіцит мікроелементів у ґрунті можна компенсувати за рахунок позакореневого підживлення [8, 11].

Негативні чинники навколишнього середовища знижуються за рахунок використання мікродобрив. Тобто використання позакореневого підживлення є більш ефективним, порівняно із внесенням ґрунтових гербіцидів в умовах посухи [9, 5, 13].

Поживні елементи внаслідок надходження позакореневого підживлення швидше поглинаються і засвоюються рослинами. Продуктивність кукурудзи швидше підвищується внаслідок позакореневого підживлення макро- та мікроелементами, порівняно із іншими способами внесення [7, 12, 14].

Позакореневе підживлення на критичних стадіях росту та розвитку рослин сприяє підвищенню вмісту вуглеводів, білків та ліпідів, натури зерна, вмісту мінералів та маси зерна кукурудзи. На ефективність його застосування впливає ряд чинників, зокрема: строки внесення, склад препарату, його концентрація та ін. [3, 4].

Таким чином, актуальним залишається вивчення формування рівня урожайності кукурудзи залежно від ефективності внесення мікродобрив шляхом позакореневого підживлення.

Методика досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні впливу мікродобрива Інтермаг-Кукурудза на продуктивність середньоранніх гібридів кукурудзи.

Дослідження проводили в умовах Полтавської області протягом 2023-2025 рр. Об'єкт досліджень – три гібриди середньоранньої групи стиглості компанії «MAS Seeds Україна»: MAS 25.F (ФАО 250), MAS 23.M (ФАО 260), MAS 24.C (ФАО 280). Облікова площа ділянки складала 25 м². Повторність – чотириразова. Попередник – соя.

Схема досліду включала такі варіанти: без обробки (контроль); позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; позакореневе підживлення у фазі 8-10 листків; позакореневе підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків мікродобривом Інтермаг-Кукурудза.

Варіанти досліду вивчали за наступними показниками: висота рослини (см), висота прикріплення качана (см), кількість листків на рослині (шт.), кількість рядів зерен, кількість зерен у ряду (шт.), маса зерна з качана (г), маса 1000 зерен (г), урожайність (у перерахунку на т/га).

Польові і лабораторні дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик, статистичну обробку даних урожайності визначали методом дисперсійного аналізу за допомогою програми Статистика 12,0 [6, 10].

Результати досліджень. За результатами проведених досліджень за всіма варіантами досліду можна виділити варіант: позакореневе підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків мікродобривом Інтермаг-Кукурудза.

Встановлено, що внесення даного мікродобрива позитивно впливало на біометричні показники рослин кукурудзи. Так, показник висоти рослин у кукурудзи збільшувався залежно від варіанту обробки мікродобривом Інтермаг-Кукурудза та властивостей гібриду. Комплексна обробка даним мікродобривом за досліджуваною ознакою перевищувала контроль у гібридів кукурудзи на 10,0-12,0 см (табл. 1).

Висота прикріплення качана також варіювала у гібридів кукурудзи залежно генотипу за варіантами обробки. Позакореневе підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків мікродобривом Інтермаг-Кукурудза перевищувало варіант без обробки у середньому на 3-9 см у досліджуваних гібридів.

Показник кількості листків на рослині за варіантами досліду мав незначне варіювання і складав у середньому 15,0-20,0 шт. Варіант комплексного застосування даного мікродобрива перевищував контроль за досліджуваним показником у гібридів кукурудзи на 1,0-2,0 листки.

Залежно від застосування мікродобрива Інтермаг-Кукурудза показник кількості рядів зерен у гібридів кукурудзи становив відповідно: MAS 25.F – 14-16, MAS 23.M – 16-18, MAS 24.C – 14-16. Найбільшу кількість рядів зерен у досліджуваних гібридів відмічено за варіанту комплексної обробки даним препаратом (табл. 2).

Таблиця 1

Біометричні показники рослин кукурудзи (середнє за 2023-2025 рр.)

Гібрид	Варіант обробки	Висота рослини, см	Висота прикріплення качана, см	Кількість листків на рослині, шт.
MAS 25.F	1*	210	75	15,0
	2*	215	77	15,0
	3*	215	77	16,0
	4*	220	78	17,0
MAS 23.M	1*	200	80	17,0
	2*	203	81	17,5
	3*	205	81	17,5
	4*	210	89	18,0
MAS 24.C	1*	216	95	18,0
	2*	218	96	18,0
	3*	220	97	19,0
	4*	228	99	20,0

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі 8-10 листків; 4 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків; * – мікродобриво Інтермаг-Кукурудза.

Таблиця 2

Елементи продуктивності качана кукурудзи (середнє за 2023-2025 рр.)

Гібрид	Варіант обробки	Кількість рядів зерен	Кількість зерен у ряду, шт.	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
MAS 25.F	1*	14	32	136,6	305,0
	2*	14	32	138,8	310,0
	3*	14	34	139,5	312,0
	4*	16	36	148,3	320,5
MAS 23.M	1*	16	30	150,0	290,5
	2*	16	32	152,0	293,4
	3*	16	32	153,0	295,5
	4*	18	34	162,7	310,0
MAS 24.C	1*	14	28	160,1	330,5
	2*	14	28	170,1	333,8
	3*	14	30	171,3	336,0
	4*	16	32	175,1	342,5

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі 8-10 листків; 4 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків; * – мікродобриво Інтермаг-Кукурудза.

Кількість зерен у ряду залежала від особливостей гібриду кукурудзи і варіанту обробки мікродобривом. Так, варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків мікродобривом Інтермаг-Кукурудза перевищував контроль у середньому на 4,0 зерен у досліджуваних гібридів кукурудзи.

Маса зерна з качана також збільшувалася залежно від варіанту обробки даним мікродобривом. Комплексне застосування мікродобрива Інтермаг-Кукурудза перевищувало варіант без обробки за даним показником у гібридів кукурудзи на 11,7-15,0 г.

Маса 1000 зерен варіювала за варіантами досліду аналогічно попередньому показнику. Варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків мікродобривом Інтермаг-Кукурудза перевищував контроль за досліджуваним показником у гібридів кукурудзи на 12,0-19,5 г.

За роки досліджень урожайність кукурудзи варіювала таким чином: 2023 рік – 8,50-9,82 т/га; 2024 рік – 5,46-7,00 т/га; 2025 рік – 6,70-7,92 т/га.

У 2023 році даний показник у досліджуваних гібридів за варіантами досліду відповідно становив: MAS 25.F – 8,50-9,20 т/га, MAS 23.M – 8,75-9,60 т/га, MAS 24.C – 9,28-9,82 т/га.

За фактором А (гібрид) урожайність гібриду MAS 24.C за всіма варіантами застосування мікродобрива Інтермаг-Кукурудза істотно перевищувала гібрид MAS 25.F ($HP_{05}=0,45$ т/га).

За фактором В (обробка) за досліджуваним показником варіант комплексної обробки мікродобривом Інтермаг-Кукурудза суттєво перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 листків у гібриду MAS 24.C ($HP_{05}=0,28$ т/га). А в гібридів кукурудзи MAS 25.F і MAS 23.M за досліджуваним показником комплексне застосування даного мікродобрива істотно перевищувало інші варіанти обробки, які істотно не відрізнялися між собою (табл. 3).

У 2024 році урожайність у досліджуваних гібридів за варіантами обробки відповідно становила: MAS 25.F – 6,70-7,30 т/га, MAS 23.M – 5,69-6,14 т/га, MAS 24.C – 6,20-7,00 т/га.

За фактором А даний показник гібриду MAS 24.C за всіма варіантами застосування мікродобрива Інтермаг-Кукурудза істотно перевищувала гібрид MAS 25.F ($HP_{05}=0,35$ т/га).

За фактором В за рівнем урожайності варіант комплексної обробки мікродобривом Інтермаг-Кукурудза істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 листків у гібриду MAS 23.M ($HP_{05}=0,23$ т/га). А в гібридів кукурудзи MAS 25.F і MAS 24.C за досліджуваним показником комплексне застосування даного мікродобрива істотно перевищувало інші варіанти обробки.

У 2025 році даний показник у досліджуваних гібридів за варіантами досліду відповідно становив: MAS 25.F – 8,50-9,20 т/га, MAS 23.M – 6,85-7,58 т/га, MAS 24.C – 7,27-7,92 т/га.

За фактором А урожайність гібриду MAS 24.C за всіма варіантами застосування мікродобрива Інтермаг-Кукурудза істотно перевищувала гібрид MAS 25.F ($HP_{05}=0,33$ т/га).

За фактором В за досліджуваним показником варіант комплексної обробки мікродобривом Інтермаг-Кукурудза істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 листків у гібриду MAS 23.M ($HP_{05}=0,27$ т/га). А в гібридів кукурудзи MAS 25.F і MAS 24.C за досліджуваним показником комплексне застосування даного мікродобрива істотно перевищувало інші варіанти обробки.

За середнім показником урожайності гібриди кукурудзи мали відповідне значення: MAS 25.F – 6,89-7,47 т/га, MAS 23.M – 7,10-7,77 т/га, MAS 24.C – 7,58-8,25 т/га.

Таблиця 3

Урожайність кукурудзи, т/га

Гібрид (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки			
		2023	2024	2025	середня
MAS 25.F	1*	8,50	5,46	6,70	6,89
	2*	8,60	5,58	6,80	6,99
	3*	8,80	5,69	7,00	7,16
	4*	9,10	6,00	7,30	7,47
MAS 23.M	1*	8,75	5,69	6,85	7,10
	2*	8,97	5,83	6,97	7,26
	3*	9,20	5,92	7,34	7,49
	4*	9,60	6,14	7,58	7,77
MAS 24.C	1*	9,28	6,20	7,27	7,58
	2*	9,52	6,30	7,40	7,74
	3*	9,61	6,50	7,53	7,88
	4*	9,82	7,00	7,92	8,25
<i>Середнє по досліді = 7,46</i>					
НІР ₀₅ фактор (А)		0,45	0,35	0,33	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,28	0,23	0,27	
НІР ₀₅ фактор (АВ)		0,47	0,38	0,36	

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі 8-10 листків; 4 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 + 8-10 листків; * – мікродобриво Інтермаг-Кукурудза.

Висновки та перспективи подальших досліджень. За даними результатів досліджень було встановлено, що за біометричними показниками рослин, елементами продуктивності та рівнем урожайності кукурудзи виділено варіант комплексної обробки мікродобривом Інтермаг-Кукурудза у фазі 4-6 + 8-10 листків, що мав найбільший ефект.

За рівнем формування біометричних показників (висота рослини, висота прикріплення качана, кількість листків на рослині), елементами продуктивності (маса зерна з качана, маса 1000 зерен) та рівнем урожайності можна виділити гібрид кукурудзи MAS 24.C. За показником кількості рядів зерен відмічено гібрид MAS 23.M. Даний показник є сортовою ознакою, тому значною мірою залежать від генотипу гібриду. За показником кількості зерен у ряду виділено гібрид кукурудзи MAS 25.F.

У цілому, за елементами продуктивності та рівнем урожайності виділено гібрид кукурудзи MAS 24.C, який характеризувався найбільшим показником ФАО.

Рекомендовано використання у період вегетації кукурудзи позакореневе підживлення рослин мікродобривом Інтермаг-Кукурудза для гібридів середньоранньої групи.

Перспективою подальших досліджень є вивчення ефективності впливу даного мікродобрива на показники якості зерна кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Баган А.В., Улізько В.М. Вплив позакореневого підживлення на урожайність середньостиглих гібридів кукурудзи (*Zea mays L.*). *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 140. С. 13-19. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.2>

2. Баган А.В., Шакалій С.М., Юрченко С.О. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Аграрні інновації*, 2022. № 113. С. 7-11. <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2022.13.1>
3. Басюк П., Грабовський М. Вплив мікродобрив та регуляторів росту на зміну біометричних показників рослин кукурудзи. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2025. 78(1), 7-22. [https://doi.org/10.32636/01308521.2025-\(78\)-1-1](https://doi.org/10.32636/01308521.2025-(78)-1-1)
4. Вожегова Р.А. та ін. Морфологічні показники гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від елементів технології за умов зрошення. *Аграрні інновації*. 2021. № 8. С. 91–99. <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2021.8.14>
5. Дудка М.І. та ін. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- та мікродобрив. *Зернові культури*. 2021. Т. 5. № 1. С. 45–51.
6. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костоґриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.
7. Засуха А.А. Зміна біометричних показників рослин кукурудзи залежно від застосування добрив та регуляторів росту рослин. *Аграрні інновації*. 2023. № 22. С. 46–54. <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2023.22.8>
8. Козак Л.А. та ін. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні кукурудзи на зерно за контрастних умов навколишнього середовища. *Таврійський науковий вісник*. 2025. № 142. Частина 1. С. 124–136. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.1.16>
9. Мазур В.А., Шевченко Н.В. Формування площі листової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. *Біоресурси і природокористування*. 2018. Т. 10. № 1–2. С. 108–114. <https://doi.org/10.31548/bio2018.01.014>
10. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою : методичні рекомендації / за ред. Є.М. Лебідя. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
11. Павліченко К.В., Грабовський М.Б. Формування біометричних показників та накопичення сировинної надземної маси гібридами кукурудзи під впливом макро- і мікродобрив. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 123. С. 98–111. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.14>
12. Шевченко Л.А., Чмель О.П., Хоменко С.В. Вплив мікродобрив та рістрегуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Півночі України. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. С. 73-78. DOI: <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2020.4.11>
13. Brankov M., Simic M., Mesarovic J., Kresovic B., Dragicevic V. Integrated effects of herbicides and foliar fertilizer on corn inbred line. *Chil. J. Agric. Res.* 2020. 80. PP. 50–60. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392020000100050>
14. Brankov M., Simic M., Dolijanović Ž., Rajković M., Mandić V., Dragicevic V. The response of maize lines to foliar fertilizing. *Agriculture*. 2020. 10 (9). 365. <https://doi.org/10.3390/agriculture10090365>
15. Garde-Cerdán T., González-Lázaro M., Alonso-Ortiz de Urbina D., Sáenz de Urturi I., Marín-San Román S., Murillo-Peña R., Torres-Díaz L.L., Pérez-Alvarez Ev.P., and Fernández V. Foliar applications of calcium, silicon and their combination: a tool to improve grape composition and quality. *Appl. Sci.* 2023. 13. 7217. <https://doi.org/10.3390/app13127217>
16. Ssemugenze B., Ocwa A., Kuunya R., Gumisiriya C., Bojtor C., Nagy J., Széles A. And Illés Á. Enhancing maize production through timely nutrient supply: the role of foliar fertilizer application. *Agronomy*. 2025. 15 (1). 176. <https://doi.org/10.3390/agronomy15010176>
17. Yadav A., Yadav K. Challenges and Opportunities in Biofertilizer Commercialization. *SVOA Microbiol.* 2024. 5. PP. 1–14. <https://doi.org/10.58624/SVOAMB.2024.05.037>

Дата першого надходження статті до видання: 02.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026